



TITLE:

# 人絹用ぱるぷ原料トシテノ樺太産 樹材ノ研究

AUTHOR(S):

石崎, 道也

---

CITATION:

石崎, 道也. 人絹用ぱるぷ原料トシテノ樺太産樹材ノ研究. 京都帝國大學  
演習林報告 1932, 3: 1-42

ISSUE DATE:

1932-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/190441>

RIGHT:

## 緒 論

人造絹絲工業ハ最近ノ化學工業中ソノ進歩發達ノ最モ著シイモノデアル。本邦ニ於テハ歐米諸國ニ比シ些カ立遅レノ觀ハアツタガ、最近數年間ノ躍進目覺マシキモノアリテソノ産額ハ己ニ年産5000萬封度ニ近ク、製品モ優秀ナルモノガ出来、マタ二三年前カラハ其輸出額モ激增シ、東洋南洋市場ニ本邦ノ人絹ハ盛ニソノ姿ヲ現ハス様ニナツタ。

併シコ、ニ最モ遺憾ナルコトハ、人絹ノ原料トナルベキ Pulp ガ現在日本ニ於テ工業的ニハ全然生産サレテ居ラヌ事デアル。

對外經濟關係ノ良化ノ爲ニモ、國內林業及ビ Pulp 工業振興ノ立場カラ見テモ、人絹用 Pulp ヲ國産ニ仰グコトノ最モ緊要ナルハ論ヲ俟タヌ。又一朝有事ノ際、棉花ノ生産ヲ殆ンド有セザル吾國ノ現状ニ於テハ、綿火藥材料ノ給源ヲ一部分純良ナル木材 Pulp ヲ以テ補フト云フ事モ考ヘテ置カネバナラヌ問題デアルト思ハレル。

比較的遠キ將來ハイザ知ラズ、サシアタツテハ本邦デ人絹用 Pulp 原料材トシテ北海道ノ森林ニアマリ期待シ得ヌ今日、ソレヲ樺太ノ針葉樹林ニ求メルコトガ最モ合理的デアラウ。而シテ樺太ニ於テ此用途ニ工業的ニ用ヒ得ルト考ヘラレル樹種ハ、實際上えぞまつトとゞまつノミデア

ル。

依ツテ、コ、ニ樺太産えぞまつ、とゞまつノ木材化學的分析、顯微鏡的乃至組織學的研究、材ノ蒸煮試験及ビ生成 Pulp ノ考究等ヲナシタワケデアル。

## A. 總 論

## I 人 絹 界 ノ 大 勢

## 1、世界ニ於ケル人絹業

歐洲大戰以後非常ナ勢デ發達シ、年々ソノ産額ヲ増シテ來タ。1930年度ハ稍減産ヲ示シタガ、1931年度ニハ再び從來ノ記録ヲ破ル増産ヲ示シテキル。(第1表参照)

第 1 表

世界人造絹絲果年生産額  
(單位一萬封度)

1900	200
1910	1,600
1920	5,000
1921	6,000
1922	8,026
1923	9,698
1924	11,585
1925	16,465
1926	21,858
1927	28,874
1928	31,794
1929	43,440
1930	41,480
1931	44,100

世界的不景氣ノ打撃ハアルニハアルガ、他ノ工業ニ比ベルトソノ程度ハ輕微デアル。

現在世界ノ人絹工場總數ハ約 300 デアル。米國、伊太利、獨乙、佛蘭西、日本、英吉利等ニ最モ盛デアル。

## 2、本邦ニ於ケル人絹業

日本ニ於ケル人絹産額ハ、1920年ニハ僅カ20萬封度ダツタモノガ1925年ニハ 320 萬封度、1931

年即チ昨年ハ4800萬封度ヲ示シ、ソノ増産率ハ非常ニ高イ。特ニ昭和年間ニナツテ盛デ、昭和七年度ニハ旭絹織、昭和レーヨンノ擴張計畫アリ、同八年度ニハ、倉敷、帝人、東洋各會社ノ増産計畫ガアルカラ今後更ニ産額ハ増スコト思ハレル。

産高ハ米、伊、英、獨、佛ニ次ギ、昨年アタリハ佛國ヲ凌駕シタノデハナイカト思ハレル。又獨逸ヲモ凌イデ世界第四位ニナル日モ遠クハアルマイ。(第2表、第3表参照)

第2表 各國別人絹生産額 (單位一千封度)					
國別	年度	1927	1928	1929	1930
米 國		75,522	97,700	123,130	119,000
伊 國		49,720	50,380	64,680	59,300
英 國		38,802	50,388	56,900	48,770
獨 國		36,000	43,000	55,000	48,500
佛 國		26,400	30,000	37,650	40,000
日 本		10,500	16,500	27,000	36,000
和 蘭		16,500	18,000	20,500	18,500
瑞 西		9,000	12,000	12,250	10,670
白 國		13,200	15,000	14,520	10,450
其 他		13,100	14,972	22,770	23,610
合 計		288,744	347,940	434,400	414,800

第3表  
本邦累年人造絹絲生産高  
(單位一封度)

1918(大七)	100,000
1919(大八)	140,000
1920	200,000
1921	250,000
1922	527,000
1923(大十二)	780,000
1924	1,368,000
1925	3,200,000
1926	5,000,000
1927(昭二)	10,500,000
1928	16,500,000
1929	27,000,000
1930	36,000,000
1931	47,500,000

現在ノ人絹會社數ハ約10、ソノ拂込資本約6000萬圓デアル。

第4表ニ示スガ如ク、我國ハ天然絹絲トノ關係モアルデアラウガ、諸文明國中ソノ一人當リノ



人絹消費高ハ最下位ニアル。

第 4 表

1930年度各國人口一人當リ人絹生産並ニ消費高  
(單位封度)

		消 費	生 産
瑞	西	1.40	2.65
白	國	0.98	1.31
英	國	0.96	1.10
米	國	0.86	0.96
獨	國	0.82	0.73
佛	國	0.66	1.00
伊	國	0.48	1.41
日	本	0.37	0.40
和	蘭	0.35	2.44

此點カラ見テモ、吾國ノ人絹需要ハマダマダ増加スルデアラウト考ヘラレル。

### 3. 人絹一般論及ビ其將來

近年人絹ノ品質ハ非常ニ向上シ、強度、耐水性ハ大トナリ、織度ハ小トナリ光澤ハ穩雅ニ手觸リハ柔カニナリ、染色性モ亦改良サレ、ソノ上ニ價格ハ漸次廉クナリ Viscose 絲ニツイテ見ルト生産費ハ恐ラク 1kg. アタリ1圓50錢以下デアラウト考ヘラレル。

品質ノ改良ト價格ノ低下ト相俟ツテ、人絹ノ需要ハ今後益々増大スルデアラウ。併シ翻ツテ考ヘルト人造絹絲ノ用途ニハ自ラ限度ガアリ或ハ點マデ發展シタ後ニハ一轉シテ人造短纖維ノ製造ニ移ルモノト思ハレル。人造短纖維ハ紡績用纖維デアツテソノ用途ハ廣大デアル。現在デハ未ダ試験期ヲ脱シ得ナイガ將來ニ於テハ必ズ勃興スベキモノデアル。

併シ現今ノ人絹ガタトヒ人造短纖維ニ移行スルトシテモソノ原料關係ガ全然一變シテシマフトモ思ハレナイ。

ソコデ以下 Sulphite pulp ヲ中心トシテ Viscose 用人絹原料關係ヲ調べテ見タイト思フ。

## II Viscose 法人絹ノ原料關係

世界ニ於ケル人絹ノ製法別ノ關係ヲ示スト、第 5 表ノヨウニナル。

第 5 表

世界人造絹絲産額製法別 (單位一千疋)

	1929		1930	
	産額	%	産額	%
Viscose 式	173.8...	87%	172.7...	87.9%
Acetate 式	11.4...	6	13.6...	6.9
酸化銅式	8.3...	4	6.4...	3.2
硝化綿式	5.3...	3	4.0...	2.0
計	198.8...	100%	196.7...	100.0%

即ち、Viscose が全體ノ90%近クラ占メテキル。Viscose ノ原料ハ、米國等デハ一部分 Linter 其他ヲ用ヒテキルガ、大部分ハ、Sulphite pulp デアル。ソシテソノ Sulphite pulp ノ原料トシテハ云フマデモナク、針葉樹材中ノ或種ノモノガ用ヒラレル。

#### 1、世界ニ於ケル木材 Pulp 原料

六大洲別ニ針葉樹林ノ面積ヲ示スト第6表ノヨウニナルガ、世界ノ針葉樹林ハ誰モガ知ツテ居

第 6 表

六大洲別針葉樹林 (單位百萬エーカー)

	面 積	世界總面積 ニ對スル%
Europe	579	21.9
Asia	889	33.6
Africa	7	0.3
Australia	15	0.6
North America	1,086	39.5
South America	109	4.1
TOTAL	2,645	100.0

ル通り、大體次ノ四大森林地方ニ分チ考フルコトガ出來ル。

(1) 中歐……獨逸、Czecho-Slovakia、Jugo-Slavia、奧太利、埃牙利ニ跨ガル。人工林ニシテ過伐ノ惧レハナイガ其蓄積ハ他ノ三者ニ比スレバ、現在ノトコロ著シク少ナイ。

(2) Scandinavia 及ビ Russia ……北歐寒帶ノ原生林、Russia ニ於テハ尙將來アルベキモ Scandinavia ニ於テハ現在盛ニ過伐サレテ居ル。

(3) U.S.A. 及ビ Canada……原生林ニシテ盛ニ過伐シツ、アリ、殊ニ米國ノ如キ生長量ノ數倍ノ過伐デ現在ノマ、進ムト30乃至40年ヲ出デズシテ皆無トナルベシト稱セラレル。

(4) Siberia, 及ビ 滿洲……交通不便等ノ原因ニ依リ詳細ハ不明ナルモ著シク巨額ノモノガ死

藏セラレテ居ルト概言シテ差支エ無カラウ。殊ニ Siberia —— ソレモ本邦ト一衣帶水ノ極東地方 —— ニ於テ然ルヲ知ル。

各國別ノ針葉樹林面積ハ、第7表ニ示ス如ク Russia 最モ多ク、Canada, U.S.A. 等はニ次グ。

第 7 表

世界各國別針葉樹林面積 (單位百萬エーカー)

Russia	1,159.6	Mexico	35.0	Germany	20.7
Canada	546.7	Newfoundland	6.0	Russia	1,159.4
Austria-Hungary (舊)	25.0	Norway	12.9	Spain	10.5
Belgium	0.4	Portugal	2.4	Sweden	48.6
Brazil	100.0	Roumania	6.2	Switzerland	1.6
Gr. Britain	0.8	Denmark	0.4	U.S.A.	340.0
Italy	0.6	Finland	43.2	Others	263.5
Japan	21.3	France	4.9	Total	2,649.0

一體 Sulphite pulp ノ原料材トシテハ同一種ノ材ヲ極メテ多量ニ得ラル、事ヲ必要條件トスル  
タメ、針葉樹中デモ實際用ヒラレテキル樹種ハ唐檜及樅ノ屬ニ限ラレテキル。

唐檜、樅ハ北半球ノ寒帶地方ニ多ク、極メテ豊富ニ存在スル。比重小サク柔カク木目正シク、  
Resin 尠ナク亞硫酸法ニ適シテキル。

今世界各國ニ於ケル著名ナ原木ヲ列舉スルト、

唐 檜 屬 (Spruce, Fichte, Picea)

Picea rubens (Red spruce)	加奈陀、米國
〃 canadensis (White spruce)	〃 〃
〃 excelsa (Norway spruce, Fichte)	歐 洲 地 方
〃 ajanensis (えぞまつ)	北海道、樺太

樅 屬 (Fir, Tanne, Abies)

Abies balsamea (Balsam fir)	加奈陀、米國
〃 grandis (Lowland fir)	米國太平洋岸
〃 pectinata (Silver fir, Edeltanne)	歐 洲 地 方
〃 sachalinensis (とどまつ)	北海道、樺太

即チ吾國ニ於ケル主ナルモノハ、えぞまつトとどまつトデアル。

世界各國ニ於ケル木材 Pulp 生産高ヲ示スト第8表ノヨウニナル。

第 8 表<sup>(1)</sup>

世界木材 Pulp 生産高 (單位一千噸)

	Chemical Wood Pulp			Mechanical Wood Pulp		
	1925	1926	1927	1925	1926	1927
Japan	207	266	296	218	234	240
Sweden	1,294	1,450	1,569	439	477	524
Finland	367	450	497	275	278	317
Norway	372	333	372	440	422	445
Belgium	25	25	25	—	—	—
Esthonia	16	14	26	19	18	20
France	90	90	90	90	90	90
Italy	7	7	7	25	25	25
Latvia	3	8	19	—	—	—
Holland	38	42	45	28	33	38
Poland	43	49	55	16	16	16
Portugal	3	3	4	—	—	—
Rumania	28	80	72	4	70	36
Russia	50	64	78	45	72	83
Switzerland	32	32	32	5	5	5
Great Britain	117	120	145	—	—	—
Czechoslovakia	160	171	200	50	53	50
Germany	913	971	1,071	737	727	818
Austria	176	183	193	89	96	94
U.S.A.	2,035	2,340	1,527	1,516	1,534	1,479
Canada	960	1,117	1,158	1,448	1,698	1,743
Mexico	10	10	10	20	20	20
Newfoundland	35	46	53	110	142	161
Spain	—	—	—	14	18	18
全世界生産高	6,981	7,871	7,544	5,588	6,078	6,222

## 2、本邦ニ於ケル木材 Pulp 原料

日本ノ針葉樹林面積ハ、第9表ノ示ス如ク統計上、内地ニ最モ多イガ、是ハ松、杉等デ Pulp 用材トシテハ問題トナラナイ。

(1) Pulp &amp; Paper Mag. 1929, Vol. 28, 354.....(纖維素工業 Vol. 6, p. 46)

第 9 表<sup>(1)</sup>

		林 相 別 面 積 (大正十年末現在) (單位一千町)					
林相別	地 方	内 地	北 海 道	樺 太	臺 灣	朝 鮮	計
針 葉 樹 林		3,918	417	2,033	355	—	—
潤 々 々 々		5,674	2,073	440	1,049	—	—
針 潤 混 淆 林		4,438	2,232	350	178	—	—
竹 林 等		125	—	—	25	—	—
立 木 地 計		14,206	4,743	2,843	1,607	12,767	36,167

次ニ蓄積石數カラ見ルト、大體第10表ノ如ク、樺太ガ最モ多イ。併シ此統計ハ非常ニ過大ニ見  
積ラレテキル様デ唯單ニ、地方別ノ大體ノ蓄積ノ比率ヲ知ルノミニ止メタイト思フ。

第 10 表<sup>(2)</sup>

		本 邦 樹 種 別 蓄 積 (單位一萬石)			
地 方		針 葉 樹	潤 葉 樹	計	備 考
内 地		36,916	100,970	137,886	大11(調査)報告
北 海 道		76,090	146,224	222,314	大10報告
樺 太		172,617	9,739	182,357	大10 々
臺 灣		3,020	2,662	5,682	大10 々

内地ニ於ケル木材 Pulp 産額ハ次ノ如ク(第11表参照)ヤハリ、樺太ニ於テ最モ多ク生産サレル。

第 11 表<sup>(3)</sup>

		日本ニ於ケル産地別木材 Pulp 産額 (昭和六年ハ豫想)			
		昭 3	昭 4	昭 5	昭 6
樺 太		237,390噸	273,577	304,419	316,091
北 海 道		187,968	197,448	182,439	155,419
内 地		128,875	112,343	124,459	117,872
朝 鮮		13,293	15,234	14,221	15,600
滿 洲		5,747	8,020	9,801	10,000
計		573,276	626,622	635,338	615,002

全産額ノ中約半分即チ30萬噸前後ハ Sulphite pulp ト見テ大シタ誤リハナイト思フ。

次ニ日本ニ於ケル木材 Pulp 需給關係ヲ記スト第12表ノヨウニナル。

(1) (2) 帝國林業綜覽

(3) 昭和七年度時事年鑑

第 12 表<sup>(1)</sup>

## 木材 Pulp 内地需要額

(單位 噸)

		生産額	輸入額	輸出額	内地需要額
昭	1	500,301	63,151	—	563,452
昭	2	541,895	71,301	170	613,026
昭	3	573,276	73,144	—	646,420
昭	4	626,622	80,410	—	707,032
昭	5	635,338	79,107	—	714,445

## 3. 樺太ニ於ケル木材 Pulp 原料

樺太ノ原始林ノ樹種ハ百數十種ヲ數フルモ其蓄積ハとゞまつ、えぞまつ最モ多クシテ約80%ヲ占メテキル。昭和三年度ノ發表ニヨレバ、樺太森林面積ハ全島面積 333 萬町歩ニ對シ、立木面積 188 萬町歩ニシテ、針葉樹蓄積 5.2 億石、闊葉樹蓄積 0.8 億石デアル、故ニえぞまつ、とゞまつノ總蓄積ハ約 4—5 億石ト見ルノガ至當ト思ハレル。

樺太材ハ近年非常ニ多ク Pulp 用材トシテ伐採サレ、使用量ハ年々増加ノ傾向ニアル。(第13表参照)

第 13 表<sup>(2)</sup>

## Pulp 用材トシテ樺太材總使用量

(單位 石)

年 度	
昭 1	4,345,595
昭 2	4,532,905
昭 3	5,268,041
昭 4	5,881,730
昭 5	6,861,353
將來見込	7,000,397

{ 約 500 萬石…樺太ニテ  
 使用  
 { 約 200 萬石…島外移出

即チ年ニ約 700 萬石ヲ消費シテキル。

内地材、北海道材ノ減少ト共ニ、益々使用量ハ増ス形勢ガアル。

第14表ヲ見ルト北海道材ノ消費ガ年ト共ニ減少シツ、アルコトヲ知ル。是ニ反シ第15表ノ示ス

(1) 昭和七年度時事年鑑

(2) 昭和六年度樺太年鑑

第 14 表<sup>(1)</sup>

製紙原料木材使用額 (昭6ハ豫想) (單位石)

種 別	昭 4	昭 5	昭 6
内地材	616	870	1,000
北海道材	2,399,972	1,991,764	1,558,025
樺太材	5,881,730	6,234,974	6,357,596
朝鮮材	295,752	199,280	200,000
満洲材	134,880	113,642	116,666

第 15 表<sup>(2)</sup>Pulp原料木累年使用高...  $\frac{\text{樺太材用量}}{\text{全國用量}} \times 100$ 

昭 1	40.1%
昭 2	47.7
昭 3	48.4
昭 4	68.6
昭 5	74.0

如ク、樺太材ハ、昭和元年ニハ全國 Pulp 用材ノ約40%ヲ占メテキタニ過ギナイガ、昭和五年ニハ實ニ全國使用量ノ74%ヲ賄ツテキル事ヲ知ル。以テ如何ニ樺太材ガ本邦ノ Pulp 用材トシテ重要ナルカヲ知ルコトガ出來ルト思フ。

#### 4、本邦ノ人絹用 Pulp 自給問題

一體吾國デ何ノ位ノ量ノ Pulp ガ人絹用トシテ消費サレテ居ルカ。吾國ノ人絹工場ハ殆ンド全部ガ Viscose 法ニ依ツテ居ル。

Viscose 法デハ一般ニ 150 Pulp → 100 Rayon 位ノ收量トサレテキル。又 Eggert<sup>(3)</sup>ハ最大收量ノ場合デ 75% デアルト云ツテキル。ソレデ收量ヲ70%トシテ我國ノ人絹産額カラ推定スルト大體、消費(現在ノ狀態デハ消費量=輸入量)サレテキル人絹用 Pulp ノ量ガ判ル。ソノ關係ハ第17表ニ示ス如クニナル。而シテ本邦ノ Pulp 輸入總額ハ1200萬圓程度デカラソノ中三分ノ一位ハ人絹用デアラウト思ハレル。

人絹用 Pulp ハ主ニ Canada, Norway, Sweden カラ輸入サレテキル。

(1) 昭和七年度時事年鑑

(2) 昭和六年度樺太年鑑

(3) Eggert: Die Herstell. u. Verarbeit. der Viskose B. 90

第 16 表 (1)

製紙用Pulp(人絹用Pulpヲ含ム)本邦輸入額				
年 度	昭 2	昭 3	昭 4	昭 5
金 額	11,980千円	11,455	13,485	12,084
量	72,427担	74,299	81,681	80,356
昭和五年度…英國ヨリ	180千円	米國ヨリ	833千円	
獨國 ヲ	645	加奈陀ヲ	5,460	
瑞典 ヲ	921	其他 ヲ	437	
諾威 ヲ	3,603			

第 17 表 (2)

人絹産額ヨリ推定セル本邦 人絹用Pulp輸入量	
(單位……一萬封度)	
1920	約 30
1925	〃 460
1929	〃 3,860
1930	〃 5,140
1931	〃 6,790

人絹用 Pulp ヲ國內デ生産セントスル企テハ大方々々ニアル様デアルガ、未ダ工業的ニ成功シタ例ハ全然キカナイ。

大日本人絹バルブ株式會社ハ資本金1000萬圓、拂込四分ノ一デ本年二月十日創立總會ヲ開イタガ利權問題デ未ダニ波瀾ヲ重ネテ居ル様デアル。

同社デハ多分樺太ちとん川、振戸川流域ノ木材1300萬石ヲ二十年間ニ拂下ゲヲ受ケソノ半分ヲ以テ2萬噸ノ Pulp ヲ作り、ソノ中ノ二分ノ一即チ1萬噸ヲ人絹用 Pulp トスル計畫デアル。

樺太工業株式會社デハ會社關係者ノ言ニヨルト、人絹用 Pulp ハ月産200—300噸、値段ハ外國品ガ1封度ニツキ8錢見當ダカラ、7.5錢位ナラ引キ合フト云ツテキルガ、實際ハ資本系統ヲ利用シテ二、三人絹會社デ試験的ニ使ツラ居ルノミデ、未ダ工業的ニハ問題トナラナイ。

何ニセヨ、人絹用 Pulp ヲ本邦デ少クトモソノ一部分ヲ自給スル事ハ非常ニ望マシイコトデアル。

殊ニ運賃關係ト關稅關係デ Pulp 100 斤ニツイテ關稅27錢トイフ Handicap モアルコトダカラ此問題ハソウ困難ナコト、モ思ハレナイ。

(1) 帝國統計年鑑

(2) 石 崎



兎ニ角、國內デ作ルトスレバソノ給源ハ、樺太ノ針葉樹即チえぞまつ、とゞまつニ仰グヨリ外ニ道ガナイ。

カ、ル理由カラ著者ハ樺太産えぞまつ、とゞまつノ研究ヲ企テタワケデアル。

## B. 實驗 及 ビ 其 考 察

### I. 樺太産えぞまつ、とゞまつノ植物學的考察

#### 1. 俗稱あかとゞ、俗稱あをとゞ、粗皮ノえぞまつ、滑皮ノえぞまつノ差異

とゞまつニあをとゞまつトあかとゞまつトアリ前者ハ *Abies Mayriana*, Miyabe et Kudo (A. Sachalinensis var. *Mayriana* Miyabe et Kudo) 又ハ *Abies Sachalinensis*, Mast. <sup>(2)</sup> トシテ知ラレ其特徴ハあかとゞまつニ比シ樹皮ハ灰碧色、葉ハ常ニ微凹頭、苞鱗ハ種鱗ヨリ長ク著シク挺出反捲スル、別名トシテとゞ、やゆ、あをとゞ、てしほまつ、ふつぶ、やゆつぶ等ノ稱ガアル後々ハ *Abies Sachalinensis*, Mast. <sup>(1)</sup> 又ハ *Abies Nemorensis*, Miyabe et Kudo <sup>(2)</sup> トシテ知ラレ其特徴ハ樹皮赤色ヲ帶ビ針葉ノ先端尖リ毬實ハあをとゞまつヨリ小ナリトセラレテ居ル、別名あかとゞ、ねむろとゞまつ、ねむろとゞ、おにとゞ等デアル。

本學樺太演習林内ニモ俗稱あをとゞ、俗稱あかとゞト稱スルモノガアル、之等ハ夫々前記ノあをとゞ、あかとゞニ相當スルモノ、如クニ解釋スル者アリ或ハ尙今後ノ研究ヲ待タザレバ直チニ確定スルコトノ困難ナルヲ云フ者モアルガ故ニカ、ル研究ハ専門家ニ委シテ本書ニ於テハ「俗稱あをとゞ」「俗稱あかとゞ」トシテオク、但シ簡便ノ爲ニ時ニあをとゞ、あかとゞト稱スルコトアルベシト雖モ之ハ略稱デアルト承知シテ頂キ度イ。

えぞまつハ *Picea ajanensis*, Fisch. デアルガ此内ニモ或ハくろえぞ、あかえぞ等ノ區別ガアル、本學樺太演習林内ニ存スルハタゞ一種ニ過ギヌガ其内ニモ種々ノ變種ガアル、其最モ著シキハ樹皮ノ粗ナルモノト滑ナルモノデアアルノデ本書ニ於テハ此兩者ニツキ研究シタノデアアル。以下便宜上樹皮ノ粗ナルえぞまつヲ「粗皮えぞ」樹皮ノ滑ナルえぞまつヲ「滑皮えぞ」ト略稱スルコトニスル。

現在製紙用 Pulp ヲ作ルニハ、えぞまつ、とゞまつヲ區別シテ用ヒテ居ナイ。製紙ニハソレデモ良イダラウガ、化學的性質ヲヤカマシク云フ人絹用 Pulp ニハえぞまつ、とゞまつハ無論ノコ

(1) 牧野、根本：日本植物總覽

(2) 本多：造林學各論

ト、あかとゞ、あをとゞ、滑皮、粗皮ノえぞヲモ別ケル方が望マシト考ヘラレル。(勿論蒸煮法ソノ他ノ進歩ニヨリ異ツタ材料カラ、等シイ性質ヲ具フル Pulp ヲ作ル研究ノ方ガヨリ積極的デアリ望マシイ事デハアルガ)

少クモ將來 Pulp ヲ目標トシテ造林スルナラバ、例ヘバあをとゞナラバあをとゞト區劃ヲ定メテ、造林シテ、原料トスルナラバ、均一性等ニツイテ非常ニ有利ナ結果ヲ得ラレルコト、思フ。

ソコデ、果シテ是等ノ樹種ハ何ノ位ノ差異ヲ示スモノデアルカ、化學的分析、蒸煮試験ソノ他ノ實驗ヲナシテミタワケデアル。

尙本研究ニ於テハ、試料ニ用ヒタル材、即チあかとゞ、あをとゞ、粗皮えぞ、滑皮えぞ、スベテ樺太ノ本學附屬演習林ニ於テ採取シタモノヲ用ヒタ。

## 2. えぞまつ、とゞまつノ形態學的、組織學的研究(顯微鏡寫眞):—

顯微鏡寫眞撮影ノタメノ Preparation (Präparat) ハ大體次ノ如クニシテ作ツタ。<sup>(1)</sup>

先ヅ、試料材ヲ 1cm 角位ノ Block ニシ

- (1) 蒸溜水ニテ煮沸
- (2) 50% Alcohol ニ 5 分間浸漬
- (3) 95% Alcohol ニ 30 分間浸漬
- (4) Aceton ニ 2 時間浸漬

ノ處理ヲナシ、醋酸纖維素ノ 12% Aceton 溶液ニ、約 4 週間浸漬シ置キ是ヲ取出シテ Microtome デ截斷シ、次ノ處理ヲナシタ。<sup>(2)</sup>

- (1) 95% Alcohol 浸漬
- (2) Safranin ニテ 12~24 時間
- (3) 50% Alcohol + HCl ニテ 2~10 分間
- (4) 水ニテ 5 分間
- (5) Delafield's haematoxylin ニテ 20 分間
- (6) 水ニテ 10 分間
- (7) 微酸性ノ水ニテ 5~10 秒間

(1) 井田、佐竹：林學會雜誌第十三卷第三號(昭六)

(2) Chamberlain: Methods in Plant Histology p. 84

- (8) 酸ヲ除グタメニ水ニテ30分間
- (9) 50%Alcohol ニテ 1 分間
- (10) 95%Alcohol ニテ 1 分間
- (11) 100%Alcohol ニテ 5 分間
- (12) Clove oil ニテ 5 分間
- (13) Xylol ニテ 5 分間
- (14) Slide ノ上ニ載セ Balsam ヲ加フ
- (15) Cover

カクシテ得タル Präparat ニヨリ寫眞ヲ撮ツタノデアル。

Cross Section :—Photo. No. 9, No. 10, No. 11, No. 12,

あかとゞ……樹脂溝ニ非常ニ特異性ガアル。切線上ニ垂直樹脂溝ガ連續シテ配列シテキルコトハ非常ニ面白い。併シ是ハ外傷樹脂溝カトモ思ハレル。

あをとゞ……コレニハ全然 Resin canal ガミトメラレナイ。化學分析デハ、Resin & Fat ハ 3.40 %ト高い%ヲ示シナガラ、あかとゞニ著シクテ、あをとゞニ全クナイノハ何故デアラウカ。トニ  
(髓線樹脂溝モナイ—後述)  
カク是ハあかとゞ、あをとゞノ著シイ解剖學的ノ區別デハナイカと思フ。

滑皮えぞ、粗皮えぞ……何レモ秋材ノ部分ニハ獨立シテ垂直樹脂溝ガ散在シテキル。コノ寫眞デハ粗皮えぞノ方ノソレガ大きく出テキルガ、是ハ何等本質的ノ差異トハミトメラレヌ。何レノ場合ニモ秋材部ノ Tracheid ノ Section ハ春材部ニ比シテ小サイガ、Membrane ハカヘツテ肥厚シテキルコトガミトメラレル。

肉眼的ニ見テ、年輪間ハあをとゞガ最も大キイガ、此寫眞デ見テモ、あをとゞノ Tracheid ハソノ Section ハ最大デ且 Membrane ハ最も薄イ。

髓線細胞ハ皆細イ黒イ線狀トシテメラレル。

Tangential Section :— Photo. No. 13, No. 14, No. 15, No. 16, No. 17,

粗皮えぞ、滑皮えぞニハ何レモ髓線樹脂溝ガミトメラレル。(あかとゞ、あをとゞニハナイ)ソシテソノ部分ハ髓線細胞ノ幅ハ、粗皮えぞ……3—4、滑皮えぞ……2デアル。

Resin canal ハ Cross Section 同様粗皮えぞノ方が大キイ。

髓線細胞ノ高サハ 粗皮えぞ>滑皮えぞ

あをとゞ>あかとゞ

Radial ノ方向ニ通ツテ居ル Bordered pit (Hoftüpfel) ハ、あかとゞニ最も多イ。有縁孔紋ノ切

口モ小サクデハアルガ方々ニミトラレル。

針葉樹材ニ普通ニミラレル Spiral ハえぞまつ、とゞまつノ何レニモミトラレナイ。

あをとゞノ春材部、秋材部ノ Tangential Section ヲ見ルト Membrane ニ多少厚薄ハミトラレルガ別ニソノ幅ニハ差ハミトラレヌ。コレハ Radial Section、Cross Section ニモ表ハレテキル様ニ Tracheid ノ Radial ノ方向ノ厚サハ春、秋材部デ著シク異ナルガ Tangential ノ方向ノ幅ハ大シタ違ヒハナイコトニ基ク。

Radial Section :— Photo. No. 18, No. 19, No. 20, No. 21, No. 22,

秋材部ノ細胞列ハあかとゞ最モ尠ナクあをとゞハ是ニ次ギ、えぞまつハ兩方共カナリ多イ。あかとゞハ又春材細胞列モ尠ナイ。

粗皮えぞニ Bordered pit ガ著シク多イ事が目立ツ。

## II. えぞまつ、とゞまつノ化學的研究

先づえぞまつ、とゞまつノ化學的ノ組成ヲ知ルタメニ化學分析ヲ試ミタ。ソウシテ化學分析ニアタツテハ、

原則トシテ各成分ニツキ三ツツツ Parallel ニ行ヒ、場合ニヨリ(例ヘバ ash 等)ニツシカ行ハナカッタモノモアルガ、ソノ代リ不確實トノ疑ノアツタモノニ對シテハ、五或ハ六又ハソレ以上ノ實驗ヲ行ツタ。

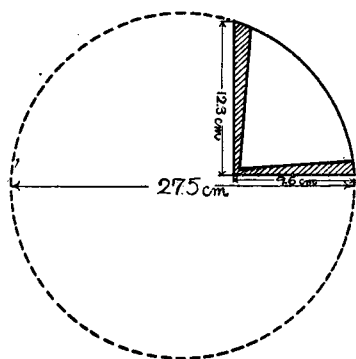
得タル結果ノ平均値ヲ以テ Percentage トシタ。此場合著シク他ノ値トカケハナレタモノハ Neglect シテシマツタ。

實驗ノ Procedure トシテハ本章2ニ述ベル木材分析法ニ依ツタ。

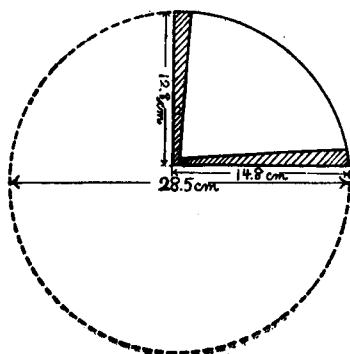
唯一言コ、ニ斷ツテオキタイコトハ  $\alpha$ -cellulose ノ定量法デアル。即チ  $\alpha$ -cellulose ニツイテハ後ニモ述ベル様ニ Total celluloses ヲ定量スル爲ニ乾燥器ニ入レ  $105^{\circ}\text{C}$  ニ約15時間放置シタモノヲ用ヒタコトヲ特ニ附記シテオク。故ニ Pulp 分析等ニ於ケル  $\alpha$ -cellulose トハ多少ソノ意味ヲ異ニスル。

### 1、試料調製

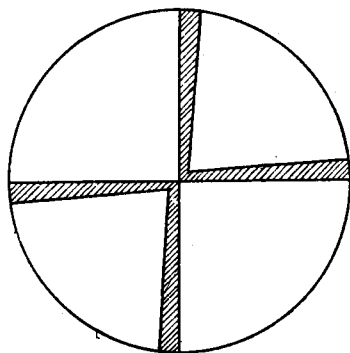
あかとゞ、……………樹齡260年、直徑27.5cm 材ノ長サ約90cm ノモノヲ用ヒタガ、コレハ材料ノ



a 圖



b 圖



c 圖

關係上 a 圖ノ如クニシテ Sample ヲ作ツタ。

あをとい、……樹齡110年直徑28.5cm 材ノ長サ約90cm ノモノヲ用ヒタガ之亦材料ノ關係上b圖ノ如クニシテ Sample ヲ作ツタ。

えぞまつ(樹皮滑)、……樹齡67年、末口直徑16.8cm(樹皮ノ部分0.4cm)元口直徑19.4cm、長サ70cm ノ材ヨリ cニ圖示セル如キ部分ヲ Sample トシタ。

えぞまつ(樹皮粗)、……樹齡約250年元口直徑19cm(平均)長サ70cm ノ材ヨリ cニ圖示セル如キ部分ヲ Sample トシタ。

試料ハ先ヅ Planer(動力鉋)ニテ小片トシ、之ヲ50~60°Cニ乾燥シ Crusher デ細粉トシ、30 Mesh 程度ノ篩ヲ通過スル程度ニシタ。

細粉ニシタモノハ總テ30時間以上空氣中ニ放置シ、風乾狀態ニ戻シテ分析ニトリカ、ツタ。

## 2、木材ノ化學分析法

水分(乾燥減量):……Sample ヲ約1g. 秤量管ニ入レ Thelco(乾燥器)ニ約12時間入レテ乾燥シ秤量シ減量ヲ水分トシタ。

Thelco ハツノ溫度ヲ 105°Cニ保ツ。

乾燥器内ニ入レテ置ク時間ハ文獻ニヨリ種々ナルモ

例ヘバ Schorger <sup>(1)</sup>……105°C, 4~6時間

厚 木 <sup>(2)</sup>……105°C, 6~7時間

田 中 <sup>(3)</sup>……105°C, 4~5時間

著者ハ15時間前後ヲ安全且便利ト考ヘテ、是ヲ採ツタ。

(1) Schorger: Chemistry of Cellulose and Wood

(2) 厚木: パルプ及び紙

(3) 田中、安藤: 化學工業試驗法

Alcohol-Benzene 浸出物:—Sample 約 1g. フ Soxhlet 浸出器ニ入レ Alcohol ト Benzene ノ 1 : 1 即チ等量混合液ニテ約 7 時間浸出シ Solvent フ出來ルダケ蒸發シ去リ、残渣ハ  $105^{\circ}\text{C}$  ニテ 14~16 時間乾燥シテ秤量シタ。

コレニテ定量サルルモノハ、脂肪、樹脂、臘及ビ木質 Gum ノ一部デアル。

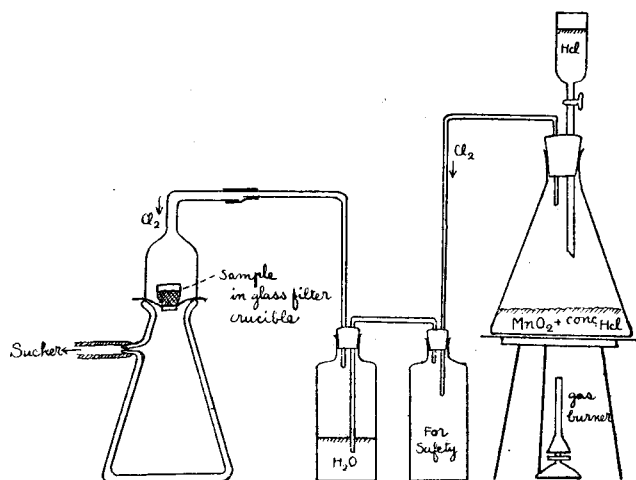
Alcohol+Benzene フ用フルハ、ソノ成績ヨク Ether 或ハ Alcohol ヨリ時間短ク(浸出時間)且確實ナル爲デアル。

1%Alkali 可溶物(Alkali soluble matter):—Sample 1g. フ 300c.c. 容ノ Erlenmeyer's flask ニ入レ、1%NaOH フ 100c.c. 加ヘ Liebig's cooler フ附シ、Boiling water bath 中ニ入レ 1 時間保ツ。是ヲ豫メ秤量セル Glass-filter (or Filter paper)ニテ濾過シ Hot water, Dil.  $\text{CH}_3\cdot\text{COOH}$  (3N)次ニ Cold water ニテ洗ヒ  $105^{\circ}\text{C}$  ニ約 12 時間乾燥シ、減量ヲ秤ル。

熱水可溶物 (Hot water soluble matter):—Sample 1g. フ 300c.c. 容ノ Erlenmeyer's flask ニ入レ水ヲ 100c.c. 加ヘ Liebig's cooler フ附シ、3 時間緩カニ Boil セシム。是ヲ豫メ秤量セル Glass-filter(or Filter paper)ニテ濾過シ、Hot water ニテ洗ヒ  $105^{\circ}\text{C}$  ニ約 12 時間乾燥シ、減量ヲ秤ル。

冷水可溶物(Cold water soluble matter):—Sample 1g. フ 300c.c. 容ノ Beaker ニ入レ、150c.c. ノ冷水ヲ加ヘ、48 時間室温ニ放置シ、時々攪拌ス。是ヲ豫メ秤量セル Glass-filter (or Filter paper)ニテ濾過シ冷水ニテ洗ヒ、同様ニ乾燥シテ減量ヲ知ル。

全纖維素(Total celluloses):—Sample 0.5g. フ先ヅ Soxhlet 浸出器ニ入レ、Alcohol-benzene mixture (1:1) ニテ約 7~8 時間浸出シ、樹脂類ヲ除キ、是ヲ豫メ秤量セル Glass-filter ニ移シ、第 1 圖ノ如キ裝置ニテ鹽素 gas フ約 4 分間作用セシメ、後はヲ 2% $\text{H}_2\text{SO}_3$ ニテ Treat シテ Excess ノ鹽素ヲ



第 1 圖

除キ、水洗(温水)シテ、次ニ試料ヲ 300c.c. 容ノ Erlenmeyer's flask ニ移シ、3%Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>(100~120c.c.) ト共ニ、Liebig's cooler ヲ附シ、Boiling water bath 中ニ入レ、約1時間保チ、而ル後コレヲ元ノ Glass-filter ニ移シ、温水ニテ洗ヒ、又鹽素 gas ニテ Treat ス。…… (以下同様ノコトヲクリカヘス)鹽素 gas ニテ 4~5 回處理スルト、モハヤ Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>-solution デ Treat シテモ液ガ赤褐—黃褐ニナラズ無色トナル。

最後ノ Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>-treat ガ終レバ、0.1%KMnO<sub>4</sub> ニテ漂白、次ニ H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>(2%) デ處理、熱水デ充分洗滌シ、105°C ニ 14~16時間乾燥、秤量、全纖維素ノ量ヲ知ル。

α-cellulose:—Total celluloses ヲ定量シタソノマ、ヲ Sample トスル。即チ Total celluloses ノハイッテキル Glass-filter ニ 17.5% ノ NaOH 溶液ヲ約 5c.c. 加ヘ(初メ 1c.c. 程加ヘ硝子棒ノ先端ヲ平タクシタモノデヨク捏合シ、然ル後殘液ヲ加ヘル) 正確ニ 45分間 Mercerization ヲ行フ。(ソノ間時々攪拌スル) コレヲ Suction デ速カニ引イテ Alkali 液ヲ充分ニ除キ去リ、水洗シ、次ニ 10%CH<sub>3</sub>·COOH 溶液ヲ加ヘ 15~20分間靜置スル。更ニ冷水、熱水デヨク洗滌シ 105°C ニ 14~16時間乾燥秤量スル。Mercerization ヲ行ツタモノヲ遠心分離機ニカケルト非常ニ次ノ操作タル濾過ガ容易ニナル。

β, & γ-cellulose:—是ハ次ノ如キ計算ニ依ル。

$$\text{Total celluloses\%} - \alpha\text{-cellulose\%} = \text{\% of } \beta, \text{ \& } \gamma\text{-cellulose}$$

Lignin:—Sample 1g. ヲ Alcohol-benzene mixture(1:1)デ浸出、乾燥後、Beaker ニ移シ、72%H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ヲ 40c.c. 加ヘ充分攪拌、常溫デ Desiccator ニ入レ 16時間放置、蒸溜水ヲ加ヘ 1570c.c. トナシ水量ヲ Constant ニ保チツツ 2時間煮沸ス。冷却後 Glass-filter デ濾過、煮沸水デ洗滌、105°C ニ 14~16時間乾燥、秤量スル。

Pentosan:—Sample 1g. ヲ 500c.c. 容ノ平底 Flask ニトリ比重 1.06 ノ HCl ヲ 100c.c. 加ヘ、石綿ヲ附セル金網ヲ通ジ、直火デ熱ス。(溜出液ハ Liebig's cooler デ冷ス) Distillate 30c.c. ヲ得ル毎ニ前同様ノ HCl 30c.c. ヲ注加スル。Distillate 600c.c. ヲ得ルニ至ツタ時蒸溜ヲ止メ、Phloroglucin ノ HCl 溶液 (Phlor. 10g in 1L. HCl (sp.gr.1.06)) 40c.c. ヲ加ヘル。是ヲ Water bath 上デ 2時間溫メ (80~85°C) 充分冷却セル後、Glass-filter デ濾過、105°C ニ 14~16時間乾燥秤量シ、(Value ヲ a トス) 次ノ計算ニヨリ Pentosan ノ量ヲ知ル。

$$\text{Pentosan} = (a + 0.0052) \times 0.8866$$

Mannan:—Sample 2.5g. ヲ 5% HCl 100c.c. ト共ニ 300c.c. 容ノ三角 Flask ニ入レ Reflux condenser ヲ附シ、直火デ 3.5時間煮沸シ、濾過シテ殘渣ヲ Beaker ニ移シ温水 100c.c. デ數分間



Extract シ濾過シ、コレヲ數回クリカヘシ濾液約 500c.c.ヲ得、10%NaOH デ中和、微量ノ稀醋酸ヲ加ヘ酸性トシ、Water bath 上デ蒸發シテ約150c.c.トス。三角Flaskニ移シ(此際濾過ス)是ニ Phenylhydrazin 3c.c.+H<sub>2</sub>O8c.c.+氷醋酸 8c.c.ヲ加フ。Water bath 中(60°C前後)ニ4~5時間入レ反應ヲ完結セシメ放冷後、Glass-filter デ濾過、水、Benzene、Alcohol デ順次ニ洗滌、105°Cニ乾燥秤量、0.6ヲ乗ジテ Mannan ノ量トスル。

◎ Mannan 定量法ニ對スル一疑義。

從來ノ Mannan 定量法ヲ調べテ見ルト、總テガ、出來タ Mannose-phenylhydrazon ハ Aceton デ洗滌スルト記載シテアルガ、ドウモ Aceton ハ此 Hydrazon ヲ溶解スルノデナイカトノ疑ヲ持ツタノデ、E. Fischer ノ文獻<sup>(1)</sup>ヲ調べテ見ルト、

Mannose-phenylhydrazon ハ、熔融點ハ 188°C デアツテ、長時間煮沸スルト 80~100 倍量ノ水ニ溶解スル。冷却スルト再ビ大部分析出スル。Ether ト Benzene ニハ Spurenweise (痕跡的)ニ溶ケルガ Alcohol ト Aceton ニハ、ハルカニ難溶デアル。

トノ記載ガアツタノデ、先ヅ Benzene, Aceton, Alcohol, Ether 等種々ノ溶媒及ビ、ソノ混合物等デ、市販ノ Mannose カラ出發シテ得タル Mannose phenylhydrazon ニ就テ Test ヲシタ結果、Benzene ト Alcohol デ(別々ニ)洗滌スルノガ最も良イ事ガ判ツタ。

Mannose-phenylhydrazon ヲ Benzene ト Alcohol トデ洗滌シテ定量シタモノヲ 0.1643g トリ、(Glass-filter 中ニ) 是ニ Aceton ヲ 50c.c. 加ヘ4時間位放置シテ、後はヲ乾カシ重量ヲ秤ツタノニ 0.0212g トナツテ居タ。而モ初メニ用ヒタ Mannose-phenylhydrazon ハソノ熔融點ヲ測定シタ結果187°C ヲ示シ、Fischer ノ云フ 188°C ニ非常ニ近ク、先ヅ Practically ニ(絶對的ニトハ云ヒ得ナイガ)Mannose-phenylhydrazon ト考ヘテ誤リデハナイダラウト思ハレルノデアル。

此結果カラ見ルト Mannan ノ定量ノ際、生成シタ Hydrazon ヲ Aceton デ洗滌スルノハ非常ニ危険ナコトデアルト考ヘラレル。

Galactan :—Sample 2.5g. ヲ Beaker ニトリ、比重 1.15 ノ HNO<sub>3</sub> 60c.c.ヲ加ヘ Water bath 上デ蒸發シテ約 20c.c.トスル、次ニ温水ヲ加ヘ 75c.c. トシ濾過洗滌シテ濾液 250c.c.ヲ得、蒸發皿ニ入レ Water bath 上ニテ蒸發、約10c.c. トシ約 2 週間放置シ冷水ヲ加ヘ24時間放置(冷水ヲ加ヘルノハ Oxalic acid ノ結晶ヲ溶カスタメ)Glass-filter デ濾過、H<sub>2</sub>O50c.c., Alcohol 60c.c., Ether デ洗滌、105°Cニ乾燥秤量、1.2ヲ乗ジテ Galactan ノ量ヲ知ル。

(1) E. Fischer: Kohlenhydrate und Fermente

Methoxyl ( $\text{CH}_3\text{O}$ ):—Sample 0.3 g. ヲ比重 1.7 ノ HI 10c.c. ト 0.5g 前後ノ赤燐ト共ニ、 $\text{CO}_2$  gas ヲ送入シツツ、 $150\sim 160^\circ\text{C}$  デ蒸溜シテ出テ來ル  $\text{CH}_3\text{I}$  ハ  $\text{AgNO}_3$ -solution ニ吸収サセ、生ズル  $\text{AgI}$  ノ沈澱ヲ Beaker ニ移シ、 $\text{H}_2\text{O}$  500c.c. ヲ加ヘ、硝酸酸性トシ蒸發シテ二分ノ一容トシ、Glass-filter デ濾過シテ、 $\text{H}_2\text{O}$ , Alcohol デ洗滌、 $105^\circ\text{C}$  ニ乾燥秤量スル。(得タ Value ヲ N トス)

$$\text{CH}_3\text{O} = 0.132 \times \text{N} \times \frac{100}{\text{Sample g.}}$$

窒素(Nitrogen):—Sample 1g ヲ次ノ如キ酸化劑 12g ト Conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20c.c. ト共ニ分解壺ニ入レ分解シ(約2.5時間ヲ要ス)  $\text{NaOH}$  デ Alkali 性トシ、 $\text{K}_2\text{S}$  solution ヲ加ヘ、蒸溜シ、 $\text{NH}_3$  ヲ  $\frac{\text{N}}{10} \text{H}_2\text{SO}_4$  ニ吸収セシメ Back titration ヲナス。

即チ N ノ定量ハ Kjeldahl 法ニ依ル。

$$\text{酸化劑} : \begin{cases} \text{HgSO}_4 \cdots \cdots 7.5\text{g.} \\ \text{CuSO}_4 \cdots \cdots 10.0\text{g.} \\ \text{K}_2\text{SO}_4 \cdots \cdots 100.0\text{g.} \end{cases}$$

Indicator: Sørensen's indicator

Crude protein:—Nitrogen ノ%ニ 6.25 ヲ乗ジテ得。

灰分(Ash):—Sample 1g ヲ白金皿ニトリ、最初ハ徐々ニ次ニ強熱シテ灰化シテ秤量ス。

### 3、とゞまつノ化學的組成

あかとゞ、あをとゞニツイテハ化學分析ヲシタル結果ハ第18表ニ示ス如シ。

第 18 表

樺太産ととゞまつ化學組成成分分析結果表

	あかとど <sup>(1)</sup>		あをとゞ <sup>(2)</sup>		樺太産 <sup>(3)</sup> ととゞまつ			(附) 北海道産 <sup>(4)</sup> ととゞまつ
	氣乾%	105°Cニ 乾燥%	氣乾%	105°Cニ 乾燥%	内	中	外	%
1 乾燥減量(水分)	9.90	0	7.23	0	0	0	0	14.01
2 Alcohol-Benzene抽出物	2.88	3.20	3.15	3.40	4.43	3.39	3.41	Benz. Ext. 1.27 Alc. Ext. 1.46 2.73
3 1%NaOH 可溶物	13.06	14.50	15.23	16.42	—	—	—	—
4 熱水	3.54	3.93	5.11	5.51	—	—	—	—
5 冷水	1.83	2.03	3.47	3.74	—	—	—	—
6 Total celluloses	51.76	57.45	52.50	56.70	56.64	57.10	54.96	57.68
7 $\alpha$ -cellulose	29.04	32.23	29.48	31.78	—	—	—	—
8 $\beta, \gamma$ -cellulose	22.72	25.22	23.02	24.92	—	—	—	—
9 Lignin	25.91	28.76	27.70	29.86	28.25	28.49	28.22	21.81

	あかとゞ <sup>(1)</sup>		あなとゞ <sup>(2)</sup>		樟太産 <sup>(3)</sup> とゞまつ			(附) 北海道産 <sup>(4)</sup> とゞまつ
	氣乾% 105°C = 乾燥%	氣乾% 105°C = 乾燥%	氣乾% 150°C = 乾燥%	氣乾% 150°C = 乾燥%	内	中	外	%
10 Pentosan	8.46	9.39	10.81	11.65	7.95	8.65	8.81	0.97
11 Mannan	6.45	7.16	5.19	5.49	4.89	4.88	4.50	7.53
12 Galactan	0.70	0.78	0.52	0.24	—	—	—	0.16
13 Hemi-celluloses <sub>10+11+12</sub>	15.61	17.33	16.22	17.38	—	—	—	—
14 CH <sub>3</sub> O	4.94	5.48	5.40	5.82	—	—	—	—
15 窒素	0.11	0.12	0.11	0.13	—	—	—	—
16 Crude protein	0.69	0.75	0.67	0.72	—	—	—	—
17 灰分	0.44	0.49	0.47	0.51	—	—	—	—
18 $\frac{\text{CH}_3\text{O}}{\text{Lignin}} \times 100$ .....	(19.0)		(19.5)					

あかとゞ、あなとゞヲ比較スルト、

- (1) 風乾状態ニ於ケル吸濕状態ノ不同ハ、試料調製ノ時期ヲ異ニシタル爲ノ差異ト思ハレル。
- (2) Resin & Fat ノ類ハ大體等量含有シテキル。
- (3) 1%Alkali 可溶物、熱水可溶物、冷水可溶物ハ何レモあなとゞノ方ニヨリ多イ。
- (4) Total celluloses ハあかとゞノ方ガ少シ多イ。ガα-cellulose ハ相對量トシテハ大シタ差ハナイ。
- (5) Lignin ハあなとゞノ方ガ1%許リ多イ。
- (6) Hemi-celluloses ノウチ

Pentosan ハあなとゞノ方ガ2%以上モ多イ。

Mannan, Galactan ハ何レモあかとゞノ方ニ多イ。

結局 Hemi-celluloses ノ和トシテハ兩方共ニ約 17.5% ヲ示シ、大シタ差異ヲ認メ得ナイコトハ面白イ事實ト思ハレル。

- (7) Methoxyl 基ハあなとゞノ方ガ Lignin ガ多イカラ、ヤハリ並行的ニソノ値ガ大キク出テキル。
- (8) 窒素、灰分ハ共ニ大體等量ヲ含ム。

上田、山田氏等ノ分析結果ト比ベテ見ルト、他ノモノハソウ大キナ違ヒハ認メラレナイガ、Pentosan, Mannan ハ大分異ナツタ値ヲ示シテキルコトガワカル。

著者ノ分ノ方ガ一體ニ高ク出テキル。

(1) (2) 石 崎

(3) 上田、山田：纖維素工業 Vol. 2 No. 8 (大 15)

(4) 小澤武

## 4. えぞまつノ化學的組成

えぞまつノ樹皮ノ粗キモノト滑ラカナモノニツイテ化學分析ヲナシタル結果ハ第19表ニ示ス如シ。

第 19 表

樺太産えぞまつ化學組成成分分析結果表

	えぞまつ(粗皮) <sup>(1)</sup>		えぞまつ(滑皮) <sup>(2)</sup>		樺太産 <sup>(3)</sup>	樺太産 <sup>(4)</sup>	(附) 北海道産 <sup>(5)</sup>
	氣乾%	105°Cニ乾燥%	氣乾%	105°Cニ乾燥%	えぞまつ%	えぞまつ%	えぞまつ%
1 乾燥減量(水分)	13.03	0	12.88	0	0(風乾...10.5)	0(風乾...11.69)	10.56
2 Alcohol-Benzene抽出物	1.64	1.89	1.95	2.24	Alc. Ext. 1.90 Benz. Ext. 1.81 3.71	2.03	1.78 0.94 2.72
3 1%NaOH可溶物	13.06	15.02	12.83	14.73	—	—	—
4 熱 水 ヌ	1.60	1.84	2.25	2.58	—	—	—
5 冷 水 ヌ	1.04	1.20	0.95	1.09	—	—	—
6 Total celluloses	51.83	59.59	51.24	58.81	57.71	57.72	55.13
7 α-cellulose	42.47	48.83	40.56	46.55	—	42.76	—
8 β,γ-cellulose	9.36	10.76	10.68	12.26	—	14.96	—
9 Lignin	23.02	26.47	26.07	29.92	28.68	31.43	22.96
10 Pentosan	12.57	14.45	13.16	15.10	1.77	10.15	1.29
11 Mannan	6.02	6.92	5.96	6.85	6.37	5.13	6.93
12 Galactan	0.80	0.35	0.65	0.75	1.10	0.26	0.24
13 Hemi-celluloses	18.89	21.72	19.77	22.70	—	—	—
14 CH <sub>3</sub> O	4.45	5.12	4.76	5.43	—	—	—
15 窒 素	0.03	0.07	0.09	0.10	—	—	—
16 Crude protein	0.40	0.45	0.59	0.67	—	—	—
17 灰 分	0.25	0.29	0.29	0.33	—	0.31	—
18 $\frac{\text{CH}_3\text{O}}{\text{Lignin}} \times 100$ .....	(19.3)		(18.3)				

粗皮えぞ、滑皮えぞヲ比較シテ見ルト

(1) Re.in & Fat ノ類ハ、滑皮えぞノ方ニ少シ多イ。

(2) 冷水可溶物、1%Alkali可溶物ハ何レモ粗皮えぞノ方ニ高く出テキルノニ、熱水可溶物ノミ少ナク出テキルノハ一體如何ナル物質ノ存在ニ由ルモノデアラウカ。

(1) (2) 石 崎

(3) 上田、三橋：纖維素工業 Vol. 5 No. 4 (昭4)

(4) 厚木、久保：工業化學雜誌 Vol. 30 No. 4 (昭2)

(5) 小澤武

- (3) Total celluloses,  $\alpha$ -cel'ulose 共ニ粗皮えぞノ方ニ少シク多イ。
- (4) Lignin ガ3%以上モ滑皮えぞニ多イコトハ注目ニ値スル。
- (5) Pentosan, Galactan ハ少シ滑皮えぞノ方ニ多ク Mannan ハソノ反對デアル。  
ソシテ Hemi-celluloses トシテ見ルトキハ、滑皮えぞノ方ニ約1%多イ。
- (6) 窒素、灰分ハ、滑皮えぞノ方が多イ。

上田、三橋兩氏、又厚木氏等ノ分析結果ト比ベテ見ルト、ヤハリ大體似タ様ナ値ヲ示シテキル。

粗皮えぞト滑皮えぞトヲ異ツタ品種トシテ獨立セシムベキカ否カニツイテハ大分論議サレテキル様デアルガ、化學的分析ノ結果カラ以上ノ様ナ差異ガアラハレタカラト云ツテ、是ヲ以テ直チニ異ツタ品種トスベシト提唱スルコトハ差シ控ヘル。何トナレバ現在ノ植物分類學ハアマリ化學的の見地ヲ基礎トセルモノデモナイシ、又分析ニ供シタ試料材ハソノ直径コソ大差ナカツタガ、樹齡ノ點ニ至ツテハ相當ノ差ガアツタカラデアル。

#### 5. えぞまつ、とゞまつノ化學的組成ノ比較

第18表、第19表ニ就テえぞまつととゞまつノ化學的組成ヲ比較シテ見ルト、

- (1) Resin & Fat ノ類ハとゞまつノ方ニ大分高クアラハレテキル。
- (2) 冷水可溶物、熱水可溶物ハとゞまつノ方多ク1%Alkali可溶物ハアマリ差異が無イ。
- (3) Total celluloses ニツイテハ大シタ差ヲ認メ得ナイ。 $\alpha$ -cel'ulose ハ非常ナ差ガ認メラレル。即チえぞまつノ方が遙カニ多イ。

コレハとゞまつノ方ハ、分析前少クモ一ケ年以前ニ伐採シテキルニ反シ、えぞまつハ分析前約2—3ヶ月ニ採取シタコトヲ思ヒ合セ、或ハソノタメノ差異トモ一應ハ考ヘラレルガ、次ニ示ス Schwalbe 氏等ノ實驗等ト思ヒ合セテ見ルト、ヤハリ元來ノ相違ダラウト思ハレル。

貯藏ノ木材組成成分ニ及ボス影響<sup>(1)</sup> (Effect of Storage on Composition of Wood)

乾燥状態ニ木材ヲ貯ヘルト、時日ガ經過シテモ大シタ影響ハナイ。

Schwalbe u. Becker<sup>(2)</sup> ハ260—280年經ツタ Amati ノ Violin ノ材(Picea excelsa) ヲ分

(1) Schorger: Chemistry of Cellulose & Wood p. 39

(2) Schwalbe u. Becker: Z. angew. Chem. 33. (1920) 272

析シ、現在、獨逸デ Violin ニ用フル材ノ分析結果ト比ベテ 見タガ何等顯著ナ差異ハナカツタトイフ。

又二年間貯ヘタ “Scotch pine” ノ鋸屑ハ結局何等組成ニ變化ガナカツタ。併シ其ノ入レテアツタ樽ノ中ノ Air ガ  $\text{CO}_2\%$  ガ 6.3% (vol.) ニナツテ居タ所カラ見ルト明ラカニ酸化ヲ受ケタト思ハレル。併シナガラ Bergström ガヤツタ様ニ Scotch pine ノ邊材部カラ取ツタ Gas モ 6.2% $\text{CO}_2$ , 5.0% $\text{O}_2$  ナル組成ヲ持ツコトヲ報告シテキルガ、コノ事ハ併セ考ヘネバナラヌコト、思フ。

- (4) Pentosan ハえぞまつニ著シク多ク、Hemi-celluloses トシテ見ルトキハ、えぞまつノ方が約4%多イ。
- (5) 窒素、灰分ハ共ニえぞまつノ方ニ少ナイ。
- (6) Methoxyl 基ノ Lignin ニ對スル比ハ、えぞまつ、とゞまつヲ通ジテ大體19デアルコトハ、一ツノ面白イ事實ト思ハレル。

Beckmann ニ依ルト

$$\text{Picea excelsa} \cdots \cdots \cdots \text{Lignin } 29.90\% \quad \frac{\text{CH}_3\text{O}}{\text{Lignin}} \times 100 = 15.77$$

Schwalbe u. Becker ニ依ルト

$$\text{Fichte} \cdots \cdots \cdots \text{Lignin } 28.29\% \quad \text{CH}_3\text{O } 4.89\% \quad \frac{\text{CH}_3\text{O}}{\text{Lignin}} \times 100 = 17.3$$

即チえぞまつ、とゞまつノ Lignin ノ Methoxyl 含有量ハ、是等ノ文獻ノ Data ヨリ少シ高ク出テキル。

而モえぞまつトとゞまつハ、一方ハ Picea デアリ又一方ハ Abies デアリナガラ、略、等シイ19トイフ値ヲ示シテキルコトハ、偶然ノ一致トモ思ハレナイ。北海道産ノえぞまつ、とゞまつノ此値ヲ調べテ比較シテ見タナラバ、興味アル結果ヲ得ルコト、思フ。

以上單ニ材ノ化學成分ノ立場カラ見ルト、(人絹用) Pulp 用材トシテハ、あかとゞハあをとゞヨリ又粗皮えぞハ滑皮えぞヨリ優ツテキル。ソウシテえぞまつ、とゞまつヲ比較スルトえぞまつノ方が Pulp 原料トシテ適當デアル様ニ考ヘラレル。

## 6、俗稱あをとゞノ春材部、秋材部ニ於ケル化學的組成ノ差異

Sampleヲ取ルニハ大體放射線狀ニ、材ヲ縦ニ鋸デ切り、薄イ長イ片トナシ、是ヲ又イクツカニ別チ、春材、秋材兩部ヲ一々鑿デ別ケタ。尙春材ニ屬スベキカ、マタハ秋材トスベキカ明ラカデ

ナイ部分ハ探ラズニ棄テ、紛ラハシクナイ眞ノ春材、秋材ノミヲ集メタ。

Sample ヲ多量ニ得ルコトガ困難ナタメ、Cellulose, Lignin ソノ他重要成分ノミニツキ分析ヲ試ミタ。(第20表参照)春材、秋材ヲワケテ分析スルコトガ出来ルナラバ、他ノ材ニツイテモ、試ミタイト思ツタガ、樺太材ハ一般ニ年輪間ガ狭ク實際上分離ガ出来ナイタメ、ソレヲ斷念シタ。

併シあをとゞニ於ケル春材、秋材兩部ニ於ケル差異乃至關係ハ大體他ノ三種ノ樹種(ココニ論ズル所ノ)ニモ亦存在スルモノト考ヘテ大シタ誤リハナイト信ズル。

第 20 表<sup>(1)</sup>  
樺太産あまとゞ春材部、秋材部化学分析表

	春 材 部		秋 材 部	
	氣乾%	105°Cニ乾燥%	氣乾%	105°Cニ乾燥%
1 乾燥減量(水分)	11.01	0	11.37	0
2 Alcohol-Benzene 抽出物	2.66	2.99	1.75	1.97
6 Total celluloses	48.80	54.84	52.78	59.54
7 {α-cellulose	27.98	31.44	30.42	34.31
8 {β,γ-cellulose	20.82	23.40	22.36	25.23
9 Lignin	28.45	31.97	25.34	28.58
10 Pentosan	11.79	13.24	10.80	12.18
17 Ash	0.41	0.46	0.42	0.47

春材、秋材兩部ノ成分ヲ比較スルト、

- (1) 兩方共ニ等シイ状態ノ下ニ風乾トシタノデアアルガ、水分ガ大體等シイコトハ、春材ノ Fibre モ秋材ノ Fibre モ少クトモ細粉トシタモノニ於テハ、ソノ吸濕能ノ等シイトイフ事實ヲ示ス。
- (2) Resin & Fat ノ類ハ春材部ノ方ニ約1%多イ。
- (3) Total celluloses, α-cellulose 共ニ秋材ノ方ニ大分多イ。併シα celluloseノ Total cellulosesニ對スル%ハ

春 材 部……………57.33% }  
秋 材 部……………57.63% }

デアツテ α-cellulose ノ相對量ハ大シタ差異ガミトメラレナイ。

- (4) Lignin ハ3%以上モ春材部ノ方ニ多イ。
- (5) Pentosan ハ、春材部ノ方ガ約1%多イ。
- (6) 灰分ハ大體等シイ。

春材ト秋材トノ値ハ必ズシモ全材ノ分析値ノ中間ヲ示シテキナイ。……………例ヘバ Pentosan, Ash コレハ即チ前述ノ様ニ Sampling ノ時ニ、紛ラハシイ部分ヲ除イテシマツタ爲デアル。

(1) 石 崎

コノ事カラ考ヘルト、中間部ニハ

- (1) Pentosan 少ナク、  
 (2) 灰分、Resin & Fat 多キ事 } が推察サレル。

以上ノ事カラ徐々ニ生長シタ部分即チ秋材部ニハ、ソノ  $\alpha$ -cellulose ノ Total celluloses ニ對スル%コソ變リハナイガ、

Total celluloses 多キ事、及ビ

Pentosan, Lignin, Resin & Fat 等總テ Pulp ニスルノニ邪魔ニナル様ナ物質ガ春材部ニ比シテ少ナイ事、

ハ Canada 等ノ人絹用 Pulp 材ハ比較的寒地ノ極ク徐々ニ生長セル Spruce 材ヲ以テ充テ、キルコト、思ヒ合セルト非常ニ興味ノ深イ事實デアル。

Cieslar 氏<sup>(1)</sup>ハ唐檜ニ於テハ秋材ハ春材ヨリ Lignin ガ多ク又 Equal volumes(コレハ等量ヲ意味スルカ——石崎)ニ對シテハ急速ニ生長シタ材ハ徐々ニ生長シタ材ヨリ Lignin 量ガ少ナイ、ト述ベ

		第 21 表 (2)				(g in 100g dried substance)				
		Cold water soluble matter	Hot water soluble matter	1% NaOH soluble matter	Acetic acid	CH <sub>3</sub> O	Pentosan	Lignin	Cellulose	Pentosan in the cellulose
“ Douglas fir ” 心材	秋材部	3.00	4.67	15.10	0.62	3.48	11.97	32.61	55.95	8.31
	春材部	2.15	3.76	14.56	0.71	3.40	9.87	29.20	59.35	6.50
“West. white pine”	春 “	3.76	5.16	22.08	1.42	3.68	10.07	26.20	57.60	7.27
	秋 “	4.29	5.42	21.47	1.40	3.85	9.80	25.30	60.00	6.94
“ Loblolly pine ”	春 “	3.28	3.49	11.11	1.28	4.05	11.59	28.12	58.03	8.78
	邊材 秋 “	2.18	2.97	11.01	1.41	4.18	11.12	26.78	61.21	8.69
“	心材 春 “	7.50	7.16	18.14	1.00	6.17	12.77	26.78	53.44	11.52
	秋 “	7.64	6.44	21.19	1.11	6.88	12.12	24.18	52.87	11.20
“ Catalpa ”	邊材 春 “	9.12	12.44	34.45	3.33	4.44	22.39	23.64	50.37	25.94
	秋 “	7.29	10.11	27.97	4.45	4.10	22.35	18.68	56.49	22.09
“	心材 春 “	7.51	11.65	34.27	3.39	4.97	21.33	24.29	50.38	24.77
	秋 “	2.69	5.26	24.15	4.07	3.37	21.50	19.35	58.45	21.24
“ Red Alder ” “	春 “	3.02	4.01	20.49	3.69	5.18	22.37	24.70	58.38	22.80
	秋 “	3.03	4.16	21.15	3.60	5.55	23.36	23.03	57.16	22.90
“ White ash ” 邊材 I (S. G. 0.68)	春 “	8.84	10.99	23.71	3.11	5.49	21.45	24.35	49.73	23.14
	秋 “	6.13	8.18	19.32	2.76	5.44	20.51	23.68	54.17	20.15
“ “ II (S. G. 0.71)	春 “	4.04	4.95	17.71	2.76	6.34	20.34	25.57	53.56	19.50
	秋 “	2.90	3.57	14.57	2.49	6.01	19.25	23.52	57.66	16.97
“ “ III (S. G. 0.81)	春 “	7.35	8.38	22.95	2.74	5.80	20.17	23.94	52.34	18.56
	秋 “	6.85	7.34	19.64	2.41	5.74	20.52	20.83	57.47	14.33

(1) Schorger: Chem. of Cellu. and Wood p. 41

(2) G. J. Ritter & L. C. Fleck: Journ. Ind. and Eng. Chem. 18, 608(1926)



テキルガ、コレハ實驗ヲ伴ナハザル臆説ニ過ギナイト思ハノル。

Johnsen 氏ニヨルト、急ニ生長シタ部分ハ Cellulose 量ガ尠ナイト述ベテキルガ、是ハ著者ノ Data ト一致スル。(第23表参照)

Ritter & Fleck ハ種々ノ樹種ニ就テ春材、秋材兩部ノ分析ヲ行ツテキルガヤハリ、春材ノ方ニ一般ニ Lignin 多ク Cellulose ガ尠ナイトイフ結果ヲ出シテキル。

第21表、第22表ハ、參考ノタメニ文献ニアラハレタ諸家ノ春材、秋材ノ分析結果ヲ示シタモノデアル。

第 22 表<sup>(1)</sup>

Fichte ノ春材部、秋材部ノ化學組成 (%)

	Frühholz	Spätholz
Wassergehalt in % des feuchten Holzes	10.41	10.39
Aschengehalt in % des trocken Holzes	0.33	0.29
Ätherextrakt	0.76	0.62
Lignin (hochkonz. HCl)	28.45	28.45
Methoxyl	4.66	4.92
Pentosan	7.58	6.77

第 23 表<sup>(2)</sup>

Effect of Abnormal Growth on Balsam-fir (%)

	"Rotholz"	Rapid Growth	Slow Growth
Cellulose	36.42	50.35	52.85
Alcohol Extract	1.38	2.05	2.85
Lignin	33.60	24.44	24.85
CH <sub>3</sub> -radical	2.74	2.43	2.62

## 7. えぞまつ、とゞまつト歐米産(人絹用) Pulp 原料材トノ比較研究

えぞまつ、とゞまつト Scandinavia, Canada 地方ノ Pulp 用材即チ、Spruce 類ト比較シテ見ル。(第24表、第25表、第26表、参照)

是ニ依ツテ見ルト、えぞまつ、とゞまつハ

- (1) Lignin モ別ニ多クハナイ。
- (2) Cellulose content ハカヘツテ歐米産ノモノヨリ多イ位デアル。
- (3) Resin & Fat ノ類ハとゞまつノ方ハ少シ多イ様ニ見エルガ、ソウ著シクハナイ。

(1) E. Hägglund u. T. Johnson: Zellstoff u. Papier 7. 49 (1927)

(2) Johnsen = 依ル……Schorger: Chem. of Cellu. & W. p. 43



ニヨル不利ニ打克ツコトニ努メネバナラヌ。

第 26 表

樺太産えぞまつ、とよまつト歐米産 Pulp 用樹材トノ成分比較 (%)

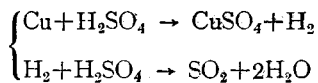
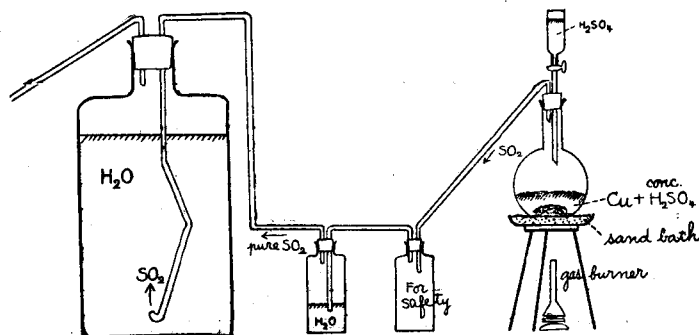
	Cellulose	Lignin	Hemi-cellulose	Resin & Fat	Ash	Pentosans
European Spruce (Klason)	50	50	—	3.3	0.25	—
White Spruce (Sohorger)	52.22(61.85)	—	—	1.36	0.31	10.39
White Spruce	56.48	27.60	—	0.99	0.25	—
Black Spruce } (Johnsen)	56.64	27.55	—	0.69	0.26	—
Red Spruce	52.95	28.45	—	1.39	0.24	—
Norway Spruce (Schwalbe)	57.84	28.29	—	2.34	0.77	11.30
えぞまつ(粗皮) } (石崎)	59.59	26.47	21.72	1.89	0.29	14.45
えぞまつ(滑皮)	58.81	29.92	22.70	2.24	0.33	15.10
Balsam Fir (Johnsen)	51.60	31.10	—	1.42	0.28	—
Fir } (König)	43.44	29.17	22.25	2.83	1.10	11.48
Fir	45.95	27.98	22.74	1.71	0.42	11.63
あかとど } (石崎)	57.45	28.76	17.33	3.20	0.49	9.39
あなとど	56.70	29.86	17.33	3.40	0.51	11.95

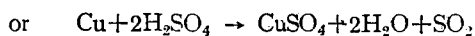
### III えぞまつ、とよまつヲ原料トセル Sulphite pulp ノ研究

#### 1、Magnesium bisulphite ニ依ル煮沸試験

SO<sub>2</sub> ハ第 2 圖ノ如キ装置ニヨリ銅屑ト濃硫酸ニヨリ發生セシメ、是ヲ水ニ吸收セシメテ亞硫酸ヲ作ツタ。

第 2 圖





蒸煮液ハ  $\text{MgO}$  ヲ 0.92% ニナル様ニ加フ。而シテソノ中ニ含ム  $\text{SO}_2$  ノ量ハ

$\frac{\text{N}}{10} \text{I}_2$  = 依ル滴定 Starch ヲ Indicator 19.30<sup>cc</sup>

$$\therefore \text{Total SO}_2 \cdots \cdots 19.3 \times 0.3204 = \underline{\underline{6.18\%}}$$

あかとゞ、あをとゞ、粗皮えぞ、滑皮えぞヲ各々 Planer ニテ削ツタ小片ヲ約 65g ヅツトリ各々ニ蒸煮液ヲ約 1 Litre 加へ、Autoclave 中ニ入レ、計12時間蒸煮ス。

Max. Press. 6<sup>atm</sup> Max. Temp. 155°C

Mean Press. 5~5.5<sup>atm</sup> Mean Temp. 135~140°C

初メハ徐々ニ温度ヲ上昇サセ、液ノ滲透ヲ均一ナラシメル様ニシタ。

廢 液 あかとゞ  $\cdots \cdots \frac{\text{N}}{10} \text{I}_2$  6.20<sup>cc</sup>  $\cdots \cdots \text{SO}_2$  1.99%

あをとゞ  $\cdots \cdots$   $\times$  5.60  $\cdots \cdots$   $\times$  1.79

粗皮えぞ  $\cdots \cdots$   $\times$  7.30  $\cdots \cdots$   $\times$  2.34

滑皮えぞ  $\cdots \cdots$   $\times$  5.70  $\cdots \cdots$   $\times$  1.83

得タル Pulp ハ水洗後、乳鉢ニ入レテ充分搗リツブシ各々 1500c.c. ノ水ト 20g ノ漂白粉ヲ加ヘ 35~40°C ニ約 6 時間保チ、後 1%  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ニテ處理シタ。是ヲ木綿布デ濾シ、約 4 時間水洗ス。乾燥ノ後風乾状態トスル。

收 量	あかとゞ	27.5g (原料材65g)
	あをとゞ	28.5g ( $\times$ )
	粗皮えぞ	32.0g ( $\times$ )
	滑皮えぞ	31.0g ( $\times$ )

## 2、Calcium bisulphite ニ依ル蒸煮試験

蒸煮液組成  $\left\{ \begin{array}{l} \text{CaO} \cdots \cdots \underline{\underline{0.92\%}} \\ \text{Total SO}_2 \cdots \cdots \underline{\underline{6.26\%}} \end{array} \right.$

あかとゞ、あをとゞ、粗皮えぞ、滑皮えぞ各々 20g ヲトリ、蒸煮液約 300c.c. ヲ加ヘテ蒸煮ス。

時 間 12時間

Max. Press. 6.4<sup>atm</sup> Max. Temp. 155°C

Mean Press. 5~5.5<sup>atm</sup> Mean Temp. 135~140°C

廢液	あかとゞ	$\frac{N}{10}I_2$	3.4 <sup>cc</sup>	SO <sub>2</sub>	1.09%
	あをとゞ	ゞ	3.1 <sup>cc</sup>	ゞ	0.99%
	粗皮えぞ	ゞ	3.6 <sup>cc</sup>	ゞ	1.15%
	滑皮えぞ	ゞ	3.6 <sup>cc</sup>	ゞ	1.15%

同様ニ漂白粉、Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> ニテ處理シ水洗乾燥ス。

收量	あかとゞ	7.8g (原料材20g)
	あをとゞ	7.5g ( ズ )
	滑皮えぞ	7.0g ( ズ )
	粗皮えぞ	7.0g ( ズ )

### 3、Ammonium bisulphite ニ依ル蒸煮試験

蒸煮液組成	{ NH <sub>3</sub> ..... 0.92%
	{ Total SO <sub>2</sub> ..... 6.03%

Sample ハ各々 30g ズツトリ、蒸煮液ハ各々 460c.c. フ加ヘテ蒸煮ス。

時間 12時間

Max. Press. 6.2<sup>atm</sup> Max. Temp. 155°C

Mean Press. 5~5.5<sup>atm</sup> Mean Temp. 135~140°C

廢液	あかとゞ	$\frac{N}{10}I_2$	2.5 <sup>cc</sup>	SO <sub>2</sub>	0.81%
	あをとゞ	ゞ	3.0 <sup>cc</sup>	ゞ	0.96%
	粗皮えぞ	ゞ	3.3 <sup>cc</sup>	ゞ	1.06%
	滑皮えぞ	ゞ	2.5 <sup>cc</sup>	ゞ	0.81%

前ト同様ノ處理ヲ施ス。

收量	あかとゞ	12g (原料材30g)
	あをとゞ	12g ( ズ )
	粗皮えぞ	12.5g ( ズ )
	滑皮えぞ	12.5g ( ズ )

Pulp 蒸煮試験ハ、何故ニ Sulphite 法ノミヲ行ツタカト云フト、例ヘバ鹽素法等ハ裝置ガ問題トナツテ急ニ工業ニハ爲シ得ナイ。故ニ實際問題トシテハ目下ノ所 Sulphite 法デナケレバナラナ

イト考ヘルカラデアル。

ソコデ Mg, Ca,  $\text{NH}_4$  等ノ Base ヲ持ツ Sulphite liquor デ以上12種ノ Pulp ヲ製造シテ見タノデアル。

#### 4. 外國産人絹用 Pulp トノ比較

Mg, Ca,  $\text{NH}_4$  等ノ Sulphite ニテ蒸煮シテ製造シタ以上ノ Pulp ハ是ヲ實際ニ分析シテ見ルト第27表ノ様ナ結果ヲ示ス。

同表ノ D.ニツイテ一言スル。著者ノ作ツタ Pulp ハ乳鉢デ搗リツブス操作ハ行ツタガ、Beating ノ Operation ハ全然是ヲ行ハズ、且最後ニ木綿布デ濾ス時ニハ充分水洗シ、 $\text{Cl}^-$ ノ反應ハ  $\text{AgNO}_3$  ニテ Test シ無論、一)ニナルマデ洗ツタガ、尙 Ca 等ノ残ツテ居ル爲カ、Ash ノ % ガ非常ニ高イ。現在ノ Pulp 工業ニ於テ、Ash ヲ實際 0.4% ニスル事ハ至極容易ノコトデ、寧ロソレ以下ノ場合ノ方が多い。カ、ル理由カラ D.ニ示ス如ク、無水且灰分0.4%ニ換算セル  $\alpha$ -cellulose content ヲ出シタワケデアル。

第 27 表 (1)

樺太産えぞまつ、とゞまつヲ原料トセル Pulp 分析結果表

				A.	B.	C.	D.
		原料樹種	蒸 煮 液	水 分	$\alpha$ -cellulose	Ash	無水且灰分0.4%ニ換算セル $\alpha$ -cellulose%
Pulp	No. 1	あかとゞ	Mg-sulphite	5.70%	70.15%	3.30%	76.75%
〃	No. 2	あなとゞ	〃 〃	6.46	75.38	1.88	81.88
〃	No. 3	粗皮えぞ	〃 〃	5.41	76.43	2.85	82.95
〃	No. 4	滑皮えぞ	〃 〃	6.32	77.33	2.13	84.10
〃	No. 5	あかとゞ	Ca-sulphite	5.75	76.21	1.44	81.76
〃	No. 6	あなとゞ	〃 〃	6.09	74.60	1.29	80.20
〃	No. 7	粗皮えぞ	〃 〃	7.01	77.40	1.12	83.88
〃	No. 8	滑皮えぞ	〃 〃	3.93	78.67	0.87	82.29
〃	No. 9	あかとゞ	NH <sub>4</sub> -sulphite	4.76	79.96	3.22	86.71
〃	No. 10	あなとゞ	〃 〃	5.17	78.52	1.78	84.02
〃	No. 11	粗皮えぞ	〃 〃	4.63	81.63	1.06	86.37
〃	No. 12	滑皮えぞ	〃 〃	6.65	78.11	1.04	84.14
							無水物 $\alpha$ -cellu.%
“ Kipawa ”		—	—	7.23	79.78	0.17	85.99

表ニ依ツテ考察シテ見ルト、

(1)  $\text{NH}_4$ -sulphite 法が最も成績優秀ナ様デアル。

各樹種ニツイテ  $\alpha$ -cellulose ラシラベルト、

あかとゞ  $\text{NH}_4 > \text{Ca} > \text{Mg}$

あなとゞ  $\text{NH}_4 > \text{Mg} > \text{Ca}$

粗皮えぞ  $\text{NH}_4 > \text{Ca} > \text{Mg}$

滑皮えぞ  $\text{NH}_4 > \text{Mg} > \text{Ca}$

全般的ニ見テ

$\text{NH}_4 > \text{Mg} > \text{Ca}$

ト見テ大キナ誤リハナイモノト思フ。

### 第 28 表

生成 Pulp ト人絹用 Pulp ノ  $\alpha$  cellulose %比較

	原料樹種	蒸煮液	無水且灰分 0.4%ニ 換算セル $\alpha$ -cellulose
Pulp No. 1	あかとゞ	Mg-sulphite	76.75%
〃 No. 2	あなとゞ	〃	81.88
〃 No. 3	粗皮えぞ	〃	82.95
〃 No. 4	滑皮えぞ	〃	84.10
〃 No. 5	あかとゞ	Ca-sulphite	81.76
〃 No. 6	あなとゞ	〃	80.20
〃 No. 7	粗皮えぞ	〃	83.88
〃 No. 8	滑皮えぞ	〃	82.29
〃 No. 9	あかとゞ	$\text{NH}_4$ -sulphite	86.71
〃 No. 10	あなとゞ	〃	84.02
〃 No. 11	粗皮えぞ	〃	86.37
〃 No. 12	滑皮えぞ	〃	84.14
			$\alpha$ -cellulose
Kipawa 人絹用 Pulp <sup>(1)</sup>			85.99%
〃 〃 〃			85.96
雪印未晒 Pulp			88.79
加奈陀レーヨン印人絹 Pulp			86.18
英國人絹 Pulp ノ一例			86.30
アメリカ、ドルナー法玉蜀黍人絹 Pulp			74.46
加奈陀 $\alpha$ -fibre 印人絹 Pulp			94.09

(2) 樹種別ニ見ルト、 $\alpha$ -cellulose content ハ

(1) 石 崎

(2) 岡田：纖維素工業 Vol.5 p. 225 (昭4)

あかとゞ>あをとゞ

粗皮えぞ>滑皮えぞ

えぞまつ、とゞまつヲ比ベルト明ラカニ

えぞまつ>とゞまつ

トナリ、原材ノ分析結果ト略々並行的ノ關係ヲ示ス。

次ニ第28表ニ示ス如ク是ヲ外國産人絹用 Pulp ト比較シテ見ルト、Pulp No. 4, No. 7, No. 9, No. 10, No. 11, No. 12 特ニ No. 9, No. 11 ノ如キ相當良イ成績ヲ示シテキル様デアル。

一體工業的製品ハ、Small scale ニ實驗室デ作ツタモノ、方ガヨイモノガ出来ルモノモアルガ、洋紙トカ Pulp 等ハ全クソノ反對デアル。故ニ是ヲ工業的ニ作レバ更ニ Ash ノ 鈔ナイ  $\alpha$ -cellulose content ノ高イモノガ得ラレルト思フ。



## C. 結 論

### I 優秀ナル人絹用 Pulp ヲ得ンガ爲ノ種々ノ蒸煮法

#### 精製法ニ關スル考察

蒸煮法トシテハ、現在 Ca ト Mg ノ Mixed sulphite ヲ用ヒテ居ルガ Base トシテ Ca ハ不安定デアツテ、實際上使用困難デアリ、極端ニ云フ人ハ、Ca ヲ用フル限り、亞硫酸法ハ此上ノ進展ハ難カシク行キ詰マルダラウトサヘ云ツテ居ル。

Mg ヲ用フルカ  $\text{NH}_4$  ヲ用フルカ又ハ Na ヲ Base トシテ用ヒタ方が遙カニ蒸煮ハ圓滑ニ行キ又新シイ方面ニ進展シ得ル希望ガアル。

併シ Mg,  $\text{NH}_4$  或ハ Na ヲ用フルト次ノ様ナ缺點ガアル。

(1) Pulp ヲ Viscous ニシ易イコト。

(2) 經濟的ノ不利。

Base ノ Alkali ガ強イ程 Pulp ハ粘性ニナル。コレヲ防グ方法ヲ將來考ヘル必要ガアル。(2)ノ方ハ藥品ノ回收ヲ良クスレバ除キ得ル缺點デアル。

Ammonium sulphite <sup>(1)</sup>法ハ良法デハアルガ、唯  $\text{NH}_3$  ノ回收ハ多大ノ經費ト困難ヲ伴フ。併シ此問題モ將來解決サレルデアラウト思フ。

$\text{NH}_4$ -, Na-ハ將來、空中窒素固定、食鹽電解ガ盛トナレバ益々廉價ニナルダラウカラ有望デアル。

鹽素法<sup>(2)</sup>……種々ノ人ノ報告ガアル。併シ要スルニ鹽素 gas 法ハ纖維ノ變質ヲ來シテイケナイ。鹽素水ハコレニ優ルガ、最モ良イノハ、豫メ Alkali デ前處理ヲシタモノニ、鹽素水ヲ働カス方法デ好結果ヲ得ルトイフ。

鹽素法ハ食鹽電解副產物タル鹽素ヲ利用スルモノデアルカラ將來注目スベキ方法デアル。

Soda pulp 法…… $\alpha$ -cellulose content ノ高イモノガ得ラレル。併シ Soda 法ノ廢液ノ經濟的處理ガ問題トナル。Soda ノ回收ノミナラズ廢液中ノ有機物ノ利用

(1) 丸澤常説：日、特許、31941(1917)

(2) 藤本勳：東京工業試驗場報告 第26號

## (1) Fuel

## (2) Aceton, Methyl alc., Methyl ethyl keton 等

トシテ利用スルコトヲ考ヘテ經濟的ニ有利ニ導カネバナラス。Soda 法ハ人絹用 Pulp ニハ不適當トモ考ヘラレルガ、全然棄テ去ルコトハ出来ナイ方法デアラウ。

又亞硫酸蒸煮ト Alkali 蒸煮ヲ併用スル方法モアル。此場合  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  等ガ效果的デアル。ソノ際 Alkali 回收ヲ有利ニ行フ必要ガアル。

精製法、漂白法トシテハ、Pulp ヲ酸化劑デ處理シ、Alkali or Alkali earth metal ノ水酸化物デ Treat スル方法ガアル。<sup>(1)</sup>

又鹽素水ヲ用ヒテ、普通ノ Pulp ヲ高級 Pulp ニスル方法モ提案サレテキル。<sup>(2)</sup>

又普通ノ Pulp ヲ NaOH デ Treat シテ  $\alpha$ -cellulose content ノ高イ人絹用 Pulp ヲ作ル方法ガアル。是等ハ最モ行ヒ易イ精製法デアラウト思フ。

## II 結 語

多少前ニ述ベタコト、重複ノ嫌ヒハアルガ、えぞまつ、とゞまつ原材ノ化學分析及ビ種々ノ蒸煮試験ノ結果カラ考ヘテ、人絹用 Pulp 原料トシテハ、大體ソノ優劣ハ

粗皮えぞ、滑皮えぞ、あかとゞ、あをとゞ

ノ順トナリ即チ粗皮えぞガ最モ優秀デあをとゞガ此四種ノ中デハ最モ劣ツテキルコトヲ知ル。

將來人絹用 Pulp ヲ目標トシテ造林スルナラバ、粗皮えぞガ最モヨイワケデアルガ、モトヨリコレハ唯單ニ化學トイフ見地カラノミノ結論デアルカラ、造林地ノ氣候、風土、從ツテソノ生長量等ヲ是非共考ヘネバナラスコトハ言フマデモナイ。

勿論單ニ經濟的關係ヲ度外視シテ純良 Pulp ヲ得ルタメナラバ、Cellulose 特ニ  $\alpha$ -cellulose ノ含量多ク Lignin, Resin 等ノ少ナイモノナラバ、ソレノミデ良イワケデアルガ、少クモ企業トシテ見ルトキハ、何レノ樹種ヲ擇ブカハ生長量ト化學組成成分ノ相關關係トナツテ來テ非常ニ複雑化シテ來ル。茲ニハタダ化學的ノ立場カラ四種ノ材種ノ優劣ヲ論ズルニ止メタ。

又以上論ジタ如ク、樺太產えぞまつ、とゞまつハ、ソノ化學的組成ニ於テハ、歐米人絹用 Pulp

(1) Schwalbe

(2) 越智主一郎：特許公告 No. 1373 (昭4)

原料樹材ト大差ナク、又ソノ蒸煮試験ニ於テモ相當ノ好成績ヲ示スカラ、

- (1) 原料材ノ充分ナル撰別、ト
- (2) 蒸煮液及ビ蒸煮法ノ改善、ト
- (3) 適當ナル漂白法及ビ精製法ヲ加味スル事

等ヲ行ヘバ必ズヤコレヲ原料トシテ、優秀ナ即チ  $\alpha$ -cellulose ノ含量高ク、且均一性ニ於テモ間然スル所ナキ立派ナ人絹用 Pulp ヲ工業的ニ製造シ得ルコト、信ズル。

## 〔附〕 如何ニシテ人絹用 Pulp ナ自給スベキカ

將來人造絹絲ガ人造羊毛、人造短纖維ニ進展スルトシテモ、ヤハリ木材 Pulp ハ重要ナ原料トシテ用ヒラレルデアラウ。又タトヒ Viscose 法ガ廢レテ、Acetate 法乃至ハ酸化銅法ニ依ルトシテモ、其等ノ原料トシテ木材 Pulp ヲ用ヒ得ナイ筈ハナイ。(現今ハアマリ用ヒテ居ナイガ)

吾國ノ紙ソノ他ノ低級 Pulp 原料トシテハ、滿洲國ニ約 100 億石 (ソノ中ニハ針葉樹ハ相當アルコト、思フ) アルトイフ材ニ。ソノ大部分ヲ仰ギ、而シテ滿洲ニ比シ勞賃ノ高イ吾國ニ於テハ、高級 Pulp タル人絹用 Pulp 等ヲ作ルノガ得策デアルト思フ。

是カラ先、非常ニ生長ノ早イ而モ Cellulose content ノ多イ纖維素原料植物ガ發見サレナイトモ限ラナイ、マタ樺太ニえぞまつ、とゞまつヨリモ一層適應シタ而モ此目的ニ適フ所ノ樹種ガ見出サレナイトモ斷言出來ナイガ、併シ假ニえぞまつ、とゞまつヲ以テ將來永久ニ吾國ノ人絹原料 Pulp ヲ全部賄フトスルト、

吾國ノ人絹生産額(國內需要、海外輸出ヲ含メテ)ガ年ニ 2 億封度ニナルトスル。

ソレニ要スル Pulp ハ 3 億封度即 14 萬噸

14 萬噸ノ Pulp ヲ得ル爲ニハ少クモ 200 萬石ノ材ヲ必要トスル。

所ガ樺太ニ於ケル幹材蓄積量ハ、大凡

60 年…1 町步…約 140 Festmeter (520 石)

ト見レバ良イト思フ。

Pulp 用材ハ 60 年ヲ周期トシテ伐採スルトスル。

$520 \text{ 石} \div 60 = 8.7 \text{ 石}$

$200 \text{ 萬石} \div 8.7 \text{ 石} = 27 \text{ 萬即チ } 27 \text{ 萬町步}$

少クトモ 27 萬町步ノえぞまつ、とゞまつノ森林ヲ必要トスル。

依ツテ 60 萬町步ノえぞまつ、とゞまつ造林地ガアレバ是ヨリ 60 年ヲ周期トシテ順次ニ伐採シ、ソノ二分ノ一ダケ優良ナル材ヲ撰別シテ人絹用 Pulp トシ、殘餘ハ製紙用 Pulp 等ニスルコトニヨリテ本邦ニ於ケル人絹用 Pulp ノ原料ハ自給自足スルコトガ出來ル譯デアル。

以上ノ研究ハ、京都帝國大學農學部教授志方益三博士ノ御指導ノ下ニナセルモノニテ、終始明確ナル御指針ト懇篤ナル御教示ヲ賜ハリシコトニ對シ、コゝニ謹ンデ深甚ナル謝意ヲ表ス。

尙本實驗ニ種々御便宜ヲ與ヘラレシ各位ニ對シ、コレマタ厚クソノ御好意ヲ謝ス。

挿入寫眞ニ於テ「武田久吉」トアルハ本學部講師理學博士武田久吉氏ノ撮影、「演習林」トアルハ演習林ノ撮影ニカ、ルモノヲ借用シタノデアリ、著者撮影ノ分ハ「著者」ト示シテアル。

(一九三二年三月稿)

以　上

## 参 考 文 獻

- 長 見 公 祐            世界人造絹絲工業
- 厚 木 勝 基           人 造 絹 絲
- 富 久 力 松           人 造 絹 絲
- 厚 木 勝 基           人造絹絲とセルロイド
- 厚 木 勝 基           バルブ及び紙
- 高 田 直 屹           製 紙 工 業
- 田 中、安 藤           最近化學工業試驗法
- 化學工業全書第十五編（製紙術）
- 各國人絹界最近ノ情勢（帝、人、調査室編）(1931)
- 近 重、村 上           無機化學實驗法
- 本 多 靜 六           造林學各論 第一編針葉樹編
- 帝國林業綜覽（帝國森林會編）
- 牧 野、根 本           日本植物總覽
- 金 平 亮 三           大日本產重要木材ノ解剖學的識別
- 井田五郎、佐竹恭一   木材組織ノ一切截法
- 經濟學全集（農業鑛業編及ビ工業編）
- 牧 野 輝 智           世界產業大觀
- 寺 田 貞 次           世界物產編
- 日本產業資料大系
- 國 產 臺 帳
- 昭和六年度樺太年鑑
- 昭和七年度時事年鑑
- 昭和七年度每日年鑑
- 昭和七年度化學工業年鑑
- 第四十九回日本帝國統計年鑑
- 京都帝國大學演習林報告
- 東京帝國大學演習林報告
- 東京工業試驗場報告

林學會雜誌

工業化學雜誌

纖維素工業

日本化學總覽

化學工業時報

Schorger : Chemistry of Cellulose & Wood

Hawley & Wise : The Chemistry of Wood

Cross & Bevan : Paper Making

Sutermeister : Chemistry of Pulp & Paper Making

The Manufacture of Pulp & Paper

Chamberlain : Methods in Plant Histology

Morley & Muir : Watts' Dictionary of Chemistry

Thorpe : Dictionary of Applied Chemistry

Chemical Abstracts

Papar Trade Journal

Industrial & Engineering Chemistry

Industrial & Engineering Chemistry News Edition

Hägglund : Holzchemie

Johann Eggert : Die Herstellung u. Verarbeitung der Viskose

E. Fischer : Kohlenhydrate u. Fermente

Houben-Weyl : Die Methoden der Organischen Chemie

Ley-Raemisch : Technologie u. Wirtschaft der Seide

Hottenroth : Die Kunstseide

Heermann u. Herzog : Mikroskop. u. Mechan. Techn. Textiluntersuchungen

Stadnikoff : Neuere Torfchemie

Z. für Angewandte Chemie

Berichte der D. C. G.

Die Kunstseide

Cellulosechemie

Brennstoff-Chemie

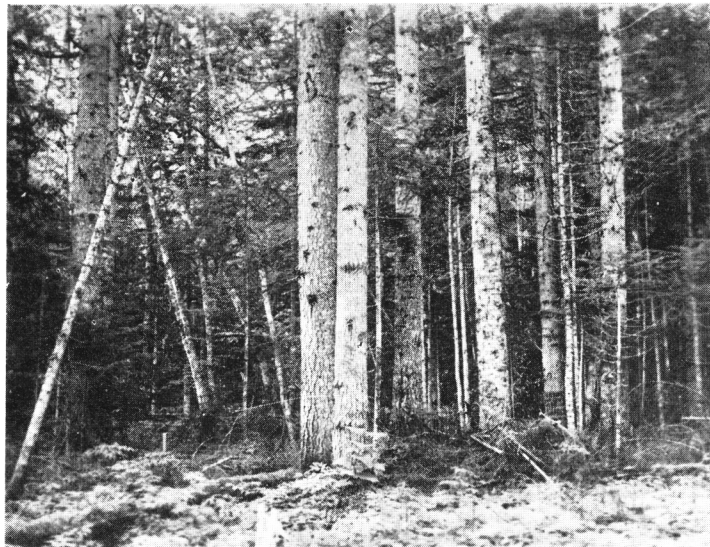


Photo. No. 1



演習林 林相ノ一部  
見晴臺ヨリとら、きばらり合流點附近ヲ望ム  
(演習林)

Photo. No. 2



えぞまつ、とままつノ混淆林 (演習林)



Photo. No. 3



A  
 樹皮平滑ナルモノ  
 えぞまつノ樹皮ノ比較  
 B  
 樹皮粗ナルモノ  
 えぞまつノ樹皮ノ比較  
 (武田久吉)

Photo. No. 4



えぞまつノ樹皮ノ比較  
 (圖中ノScaleノ單位 cm.)  
 (著者)

Photo. No. 5



A あかとゞ  
B あなとゞ  
あかとゞとあなとゞノ樹皮ノ比較  
(武田久吉)

Photo. No. 6



樹皮平滑ナルえぞまつノ毬果 (武田久吉)

Photo. No. 7



樺太ニ於テあなとゞまつト呼ブモノ、  
毬果(上内藏之助澤産)

(武田久吉)

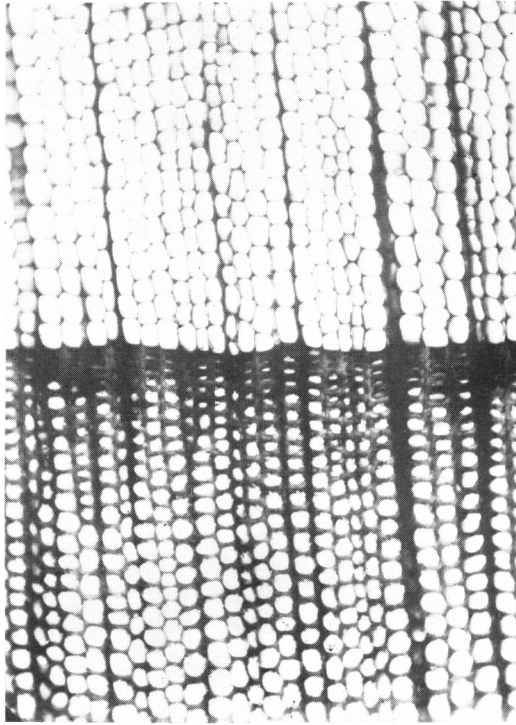
Photo. No. 8



とゞまつノ毬果

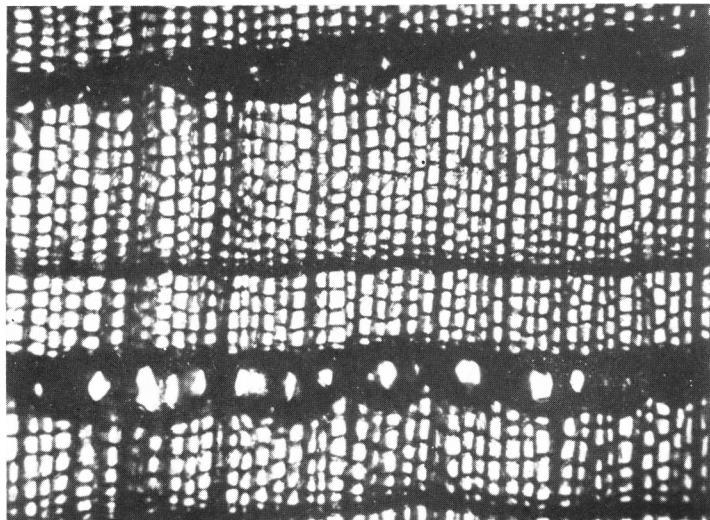
苞鱗ノ先端僅ニ突出シテ反捲セズ、藍黑色ニシテ鍍形ノ部分銀白色ノモノ、毬果全體藍黑色ニシテ長サ 8cm. 徑 2½cm. (武田久吉)

Photo. No. 9



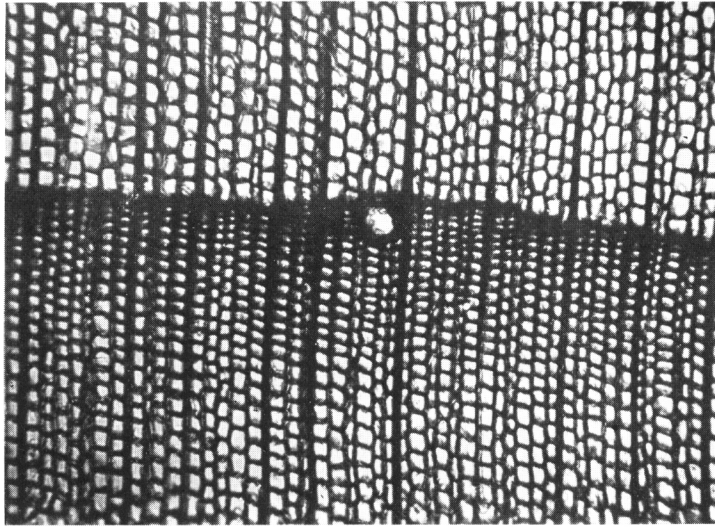
あなとゞまつ Cross Section (×75) (著者)

Photo. No. 10



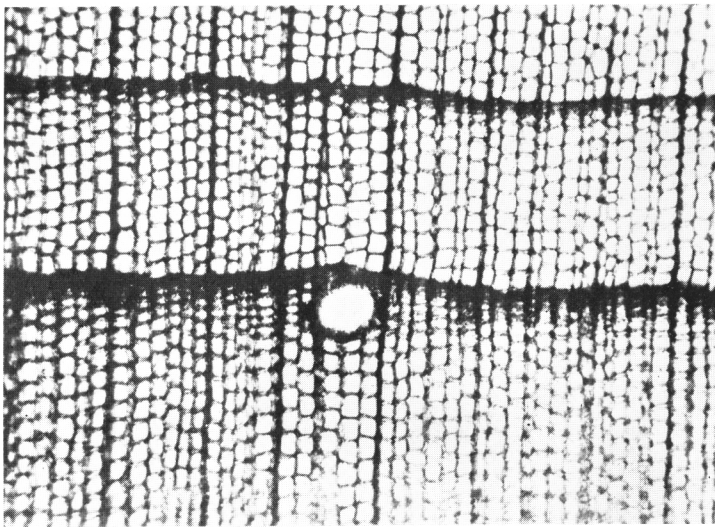
あかとゞまつ Cross Section (×75) (著者)

Photo. No. 11



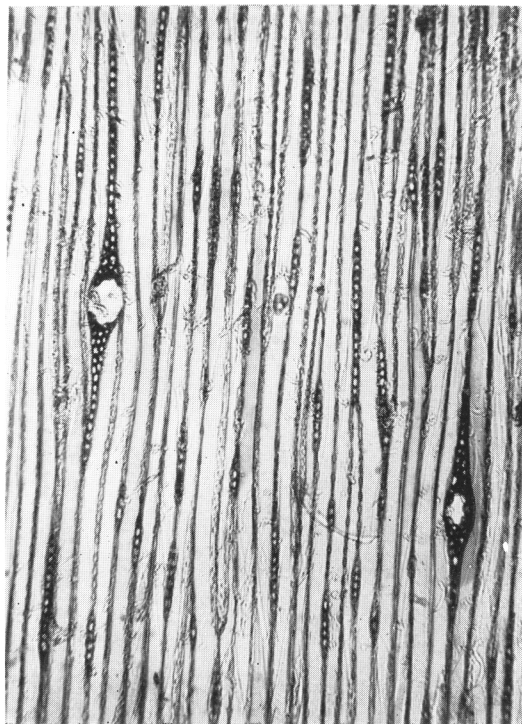
えぞまつ(樹皮、滑) Cross Section (×75) (著者)

Photo. No. 12



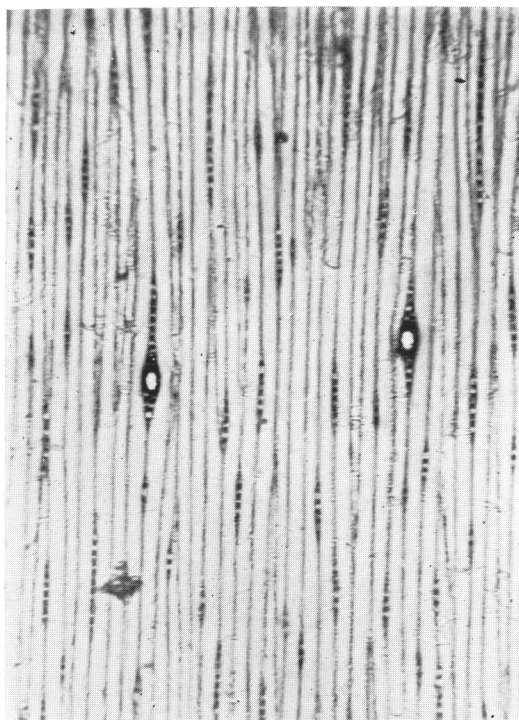
えぞまつ(樹皮、粗) Cross Section (×75) (著者)

Photo. No. 13



えぞまつ(樹皮、粗) Tangential Section (×75) (著者)

Photo. No. 14



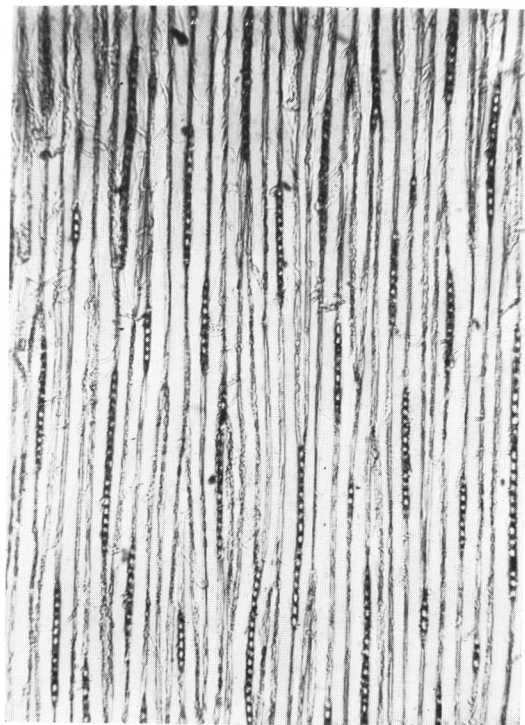
えぞまつ(樹皮、滑) Tangential Section (×75) (著者)

Photo. No. 15



あかとゞまつ Tangential Section (×75) (著者)

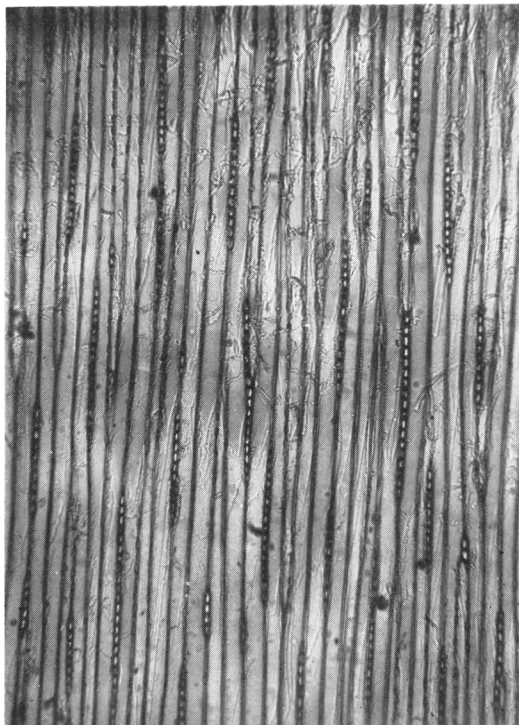
Photo. No. 16



あなとゞまつ Tangential Section (春材部)  
(×75) (著者)

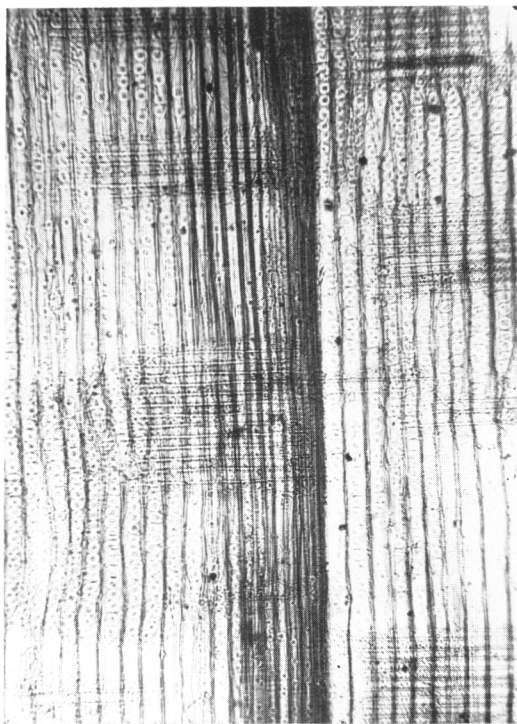


Photo. No. 17



あなとゞまつ Tangential Section (秋材部)  
( $\times 75$ ) (著者)

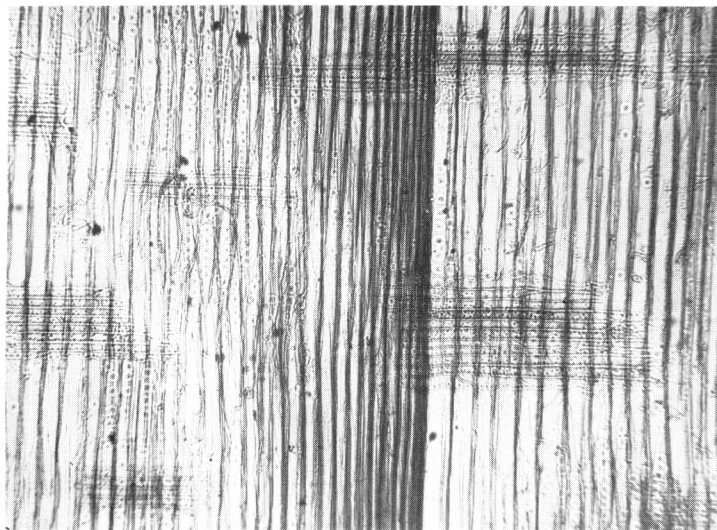
Photo. No. 18



えぞまつ (樹皮、粗) Radial Section  
( $\times 75$ ) (著者)

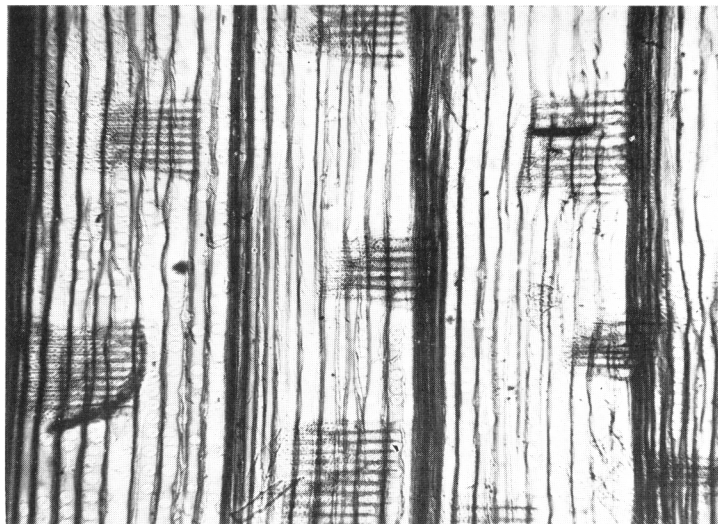


Photo. No. 19



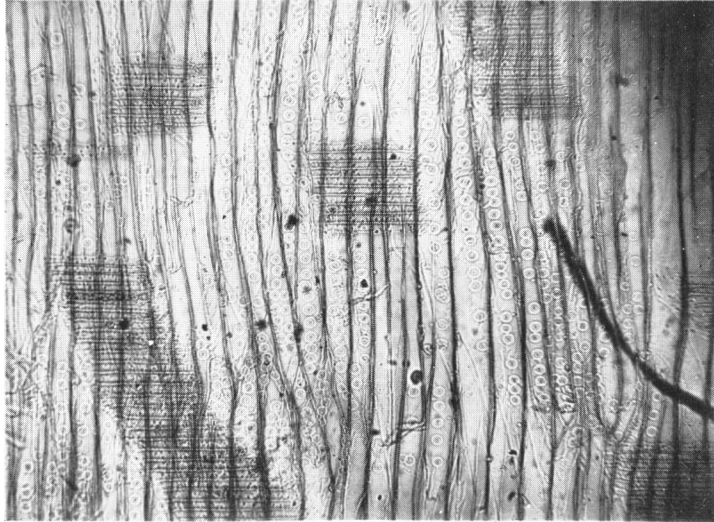
えぞまつ(樹皮、滑) Radial Section (×75) (著者)

Photo. No. 20



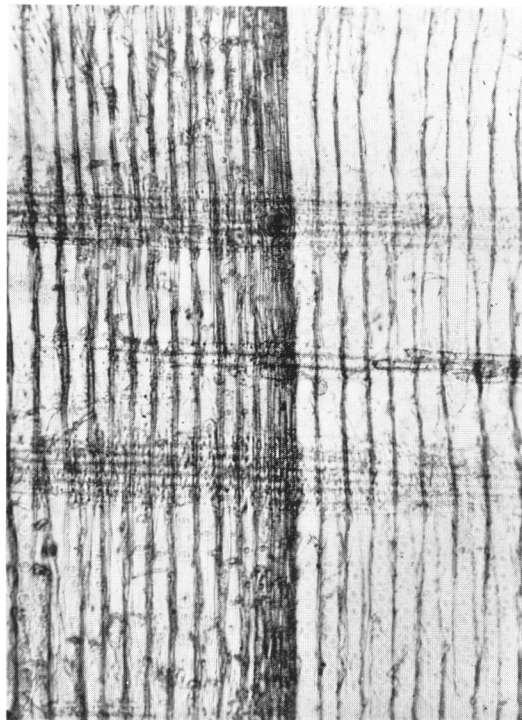
あかとどまつ Radial Section (×75) (著者)

Photo. No. 21



あなとどまつ Radial Section (春材部) (×75) (著者)

Photo. No. 22



あなとどまつ Radial Section (×75) (著者)